

بسم الله الرحمن الرحيم

## تكنولوجيا منتجات الدواجن Poultry Product Technology

### اهمية منتجات الدواجن Poultry Product

لقد اصبح مستوى التغذية لاي شعب من المقاييس التي تؤثر درجة رقي وحضارة ذلك الشعب لانه يعكس صورة واضحة عن الحالة الاقتصادية والثقافية في المجتمع. كما ظهر في السنين الاخيرة مصطلح الامن الغذائي ( Food Security ) الذي يعرف بانه قدرة الدولة على توفير ما يكفي من الاغذية لمواطنيها وذلك عبر انتاجها محليا ومن توفير عائدات مالية لاستيراد ما يلزم لجعل الغذاء متوفر للمواطنين على الدوام . ومن الاحداث التي رأيناها في السنوات الاخيرة نجد ان تحقيق الامن الكامل في نواحي الحياة يتطلب امنا غذائيا لضمان عدم التأثير على قدرات الدولة وقراراتها .

يعتبر البروتين الحيواني من اهم عناصر تغذية الانسان ويمكن الحصول عليه من المنتجات الحيوانية ( البيض و اللحم و الحليب ). ان من منتجات الدواجن هي اللحم والبيض والتي تعد من اهم وافضل مصادر البروتين الحيواني في تغذية الانسان، فضلا الى فضلات الدواجن التي تستخدم في التسميد الزراعي، وفي تغذية الحيوانات الزراعية لارتفاع مستوى البروتين في هذه الفضلات، وحيثا بدا استغلال هذه الفضلات بعد تخمرها في انتاج غاز الميثان للتدفئة و انتاج الطاقة الكهربائية .

عند مقارنة الاحصائيات نجد ان متوسط استهلاك الفرد العربي من البروتين الحيواني يبلغ 50% من متوسط استهلاك الفرد الاوربي ، وعند التفكير بشكل جدي في رفع سريع لهذه النسبة يكون التوجه نحو تطوير صناعة الدواجن قبل غيرها من مشاريع الانتاج الحيواني للأسباب التالية :-

1. منتجات الدواجن من البيض واللحم هي من المصادر الغنية بالبروتين الحيواني ذو القيمة الغذائية العالية، اذ يحتوي البيض حوالي 12% بروتين ومن اجود انواع البروتين، وكذلك لحم الدواجن فيه نسبة بروتين اعلى من لحوم حيوانات المزرعة الاخرى .

2. تعتبر الدواجن ذات كفاءة تحويل غذائي عالية مقارنة مع بقية حيوانات المزرعة ، حيث تبلغ في الاغنام والابقار 7-8 كغم علف/كغم وزن حي وفي الرومي 3-3.5 اما في فروج اللحم 1.7-2 كغم علف/كغم وزن حي.

3. ارتفاع نسبة التصافي ( Dressing percentage ) في الدواجن ، اذ تبلغ 75% في فروج اللحم، بينما في الاغنام 55% والابقار 50-62% .

نسبة التصافي تعرف بانها النسبة المئوية لوزن الذبيحة ( Carcass ) المنظفة الى الوزن الحي قبل الذبح ، وتقدر حسب المعادلة التالية :

$$\text{نسبة التصافي} \% = \frac{\text{وزن الذبيحة المنظفة}}{\text{الوزن الحي}} \times 100$$

4. ارتفاع نسبة التشافي ( Meat percentage ) في الدواجن مقارنة مع بقية حيوانات المزرعة، اذ تبلغ في فروج اللحم 68% اما في الاغنام 64% والابقار 62% .

نسبة التشافي تتم بعملية ازالة العظم عن اللحم الطازج ( Deboning ) ، لذا تعرف نسبة التشافي بانها نسبة وزن اللحم الطازج والجاهز للاكل الى وزن الذبيحة المنظفة ويتم تقديرها وفق المعادلة التالية :

$$\text{نسبة التشافي} \% = \frac{\text{وزن اللحم الطازج والجاهز للاكل}}{\text{وزن الذبيحة المنظفة}} \times 100$$

5. كلفة انتاج الوحدة الوزنية الواحدة من لحم الدواجن اقل من بقية حيوانات المزرعة ، اذ تبلغ ربع ( $\frac{1}{4}$ ) كلفة نفس الوحدة من انتاج لحم الابقار والاغنام .

6. سرعة الانتاج ورأس المال في الدواجن يكون اسرع من حيوانات المزرعة الاخرى .

7. تربيتها سهله ولا تحتاج مساحات واسعة وممكن السيطرة على ظروف انتاجها .

لذا تكون الدواجن هي الحل السريع للحصول على بروتين حيواني في البلدان التي لا تملك مراعي واسعة وامكانيات عالية وكفوءه في انتاج العلف الحيواني .

## واقع انتاج الدواجن في العراق

أصبح الاهتمام بصناعة الدواجن عاملا مهما في تنمية الثروة الحيوانية في بلدان كثيرة من العالم ، ففضلا على توفيرها الغذاء الجيد لشعبها فهي تساعد في تحقيق الأمن الغذائي وبناء قاعدة اقتصادية متينة وتساهم في حل مشاكل اجتماعية كثيرة من خلال توفير فرص العمل لمواطنيها.

بداية ظهور صناعه الدواجن في العراق بشكل مكثف وحديث كان في القطاع العام نهاية الستينات ، حين ذاك أقدمت الدولة على إنشاء عدد من الحقول أطراف بغداد في كل من المرادية والصويرة ، وخلال السبعينات من القرن الماضي أنشأت الدولة ثلاث شركات للدواجن في الشمال والوسط والجنوب لتشرف على إنشاء أعداد كبيرة من المشاريع المتطورة والحديثة لأنتاج بيض المائدة ودجاج اللحم بالإضافة الى شركة متخصصة بأنتاج وتوفير الأعلاف لهذه المشاريع من خلال معاملها المنتشرة في معظم أنحاء العراق ، وفي السياق ذاته تم تنشيط القطاع الخاص لتركز في البداية على انتاج دجاج اللحم في حقول صغيرة ومتوسطة الحجم ومن ثم مشاريع البيض والأمهات ومعامل العلف والمجازر ، وأستمر هذا التوسع بشكل وباخر لغاية منتصف الثمانينات حينما قامت الدولة ببيع جميع مشاريعها الكبيرة الى القطاع الخاص ، وعند ذاك بلغ إجمالي عدد الحقول المتخصصة بأنتاج اللحم 8446 و بلغ عدد المشاريع الكبيرة المتخصصة بأنتاج بيض المائدة و التفقيس بنوعيه البياض واللحم و أفراخ أمهات اللحم 38 مشروعا ، بالإضافة الى مشروع واحد للأجداد في سامراء لأنتاج أفراخ أمهات اللحم عمر يوم واحد ، ومشروع واحد لامهات بيض المائدة في الغالبية لانتاج افراخ بيض المائدة عمر يوم واحد .

عام 1989 بلغ إجمالي أنتاج لحم الدجاج من المشاريع الكبيرة ومشاريع القطاع الخاص الصغيرة 260 ألف طن و عدد البيض المنتج 1.6 ألف مليون سنويا ، وبهذا الأنتاج أصبح استهلاك الفرد العراقي سنويا من لحم الدجاج المحلي 15 كغم ومن البيض المحلي 90 بيضة .

خلال التسعينات تعرضت صناعة الدواجن لأضرار كبيرة نتيجة للحصار الأقتصادي حيث توقفت أعداد كبيرة من المشاريع عن العمل وتدننت مستويات الأنتاج بشكل كبير بعد أن تقلصت حقول اللحم العاملة الى 10% من طاقاتها وحقول أنتاج بيض المائدة الى 15% .

خلال تنفيذ قرار الامم المتحدة الخاص بالنفط مقابل الغذاء رقم 986 الصادر في عام 1995 حصل بعض التطور وخاصة خلال الأعوام الأخيرة من التسعينيات والسنوات اللاحقه حيث ارتفعت أعداد الحقول العاملة في الوسط والجنوب الى 35-40%، وفي إقليم كردستان تخطت أعداد الحقول الى 100% مقارنة بالأعداد السابقة حيث تم إنشاء أعداد كبيرة من الحقول الصغيرة والمتوسطة الحجم وكذلك تم تنفيذ مشروع كبير لإنتاج بيض المائدة في أربيل بطاقة 140 مليون بيضة سنويا بالإضافة الى تشغيل مشروع راسون لجدود الدواجن الاستراتيجي في شقلاوة بأربيل وبلغت الطاقة الأجمالية السنوية لهذا المشروع 1.5 مليون فرخة أمهات اللحم نوع روز 308 بالإضافة الى عدد مماثل من أفراخ اللحم انتاجا ثانويا.

كان أجمالى عدد الحقول العاملة في العراق قبل نيسان عام 2003 يقدر ب 3085 حقلا من ضمنها 61 مشروع لإنتاج بيض المائدة و 30 مشروعا لإنتاج بيض التفقيس لافراخ اللحم و2979 حقلا لإنتاج دجاج اللحم و13 حقلا لإنتاج الديك الرومى بالإضافة الى حقل واحد للأجداد في سامراء لإنتاج أفراخ أمهات اللحم عمر يوم واحد وحقل واحد لامهات بيض المائدة في الغالبية لاننتاج افراخ بيض المائدة عمر يوم واحد .

تعرضت صناعة الدواجن بعد نيسان 2003 مرة ثانية لنكسة كبيرة وأزيلت بعضها بالكامل لاسيما في الوسط والجنوب حيث تقلصت أعداد الحقول العاملة بشكل ملحوظ ، وبموجب الأحصائية التي أجريت في شهر شباط 2007 من قبل الأتحاد العرقي لمنتجي الدواجن أنخفض العدد في وسط وجنوب العراق الى 980 حقلا صغيرا لفروج اللحم ، ومشاريع بيض المائدة الكبيرة الى 12 ومشاريع الأمهات الى 10 ، ويقدر أنتاج هذه الحقول ب 44000 طن لحم دجاج و300 مليون بيضة مائدة و38 مليون بيضة تفقيس لافراخ اللحم سنويا ، أما في إقليم كردستان فأ ن أعداد الحقول العاملة هي 632 حقلا لفروج اللحم لإنتاج 54000 طن لحم دجاج و 5 حقول كبيرة لإنتاج 540 مليون بيضة مائدة سنويا و7 حقول لإنتاج بيض التفقيس لافراخ اللحم والبيض بطاقة 44 مليون بيضة سنويا ، ومشروع لدواجن الأجداد بطاقة 1.5 مليون فرخة أمهات عمر يوم واحد سنويا.

اهم المشاكل والمعوقات لنمو وتطور صناعة الدواجن في العراق التي برزت في الوقت الحاضر:

1. عدم توفر الامن الذي يعيق الاستثمار في هذه الصناعة وغيرها .

2. عدم توفر الكهرباء والوقود .
4. عدم وجود معامل العلف التي تنتج العلف، ومواد العلف ضمن المواصفات القياسية .
3. فقدان التنظيم وعدم وجود رؤية مركزية وبرنامج مدروس لحماية المنتج المحلي للدواجن من الامراض ومن منافسة المستورد .

### واقع استهلاك الفرد من منتجات الدواجن في الوطن العربي

أشارت الاحصائيات الصادرة من منظمة الاغذية والزراعة الدولية (FAO) الى ان الدول العربية يبلغ معدل استهلاك البيض فيها ثلث متوسط أستهلاك الفرد في العالم المتقدم ، علما ان احتياجات جسم الانسان البالغ من البيض يقدر بـ 25 غم/يوم ما يعادل 9 كغم/سنة ، اذ يبلغ معدل أستهلاك الفرد العربي من البيض 81 بيضة/سنويا في حين يبلغ في اوربا 252 بيضة/سنويا وفي امريكا 299 بيضة/سنويا ، ونفس الشيء ينطبق على لحوم الدواجن اذ يبلغ متوسط استهلاك الفرد العربي من لحوم الدواجن حوالي 8 كغم/سنة في حين في اوربا يبلغ 14.2 كغم/سنة وفي امريكا 30.7 كغم/سنة ، لذلك يوجد نقص كبير في منتجات الدواجن، وهذا النقص ليس فيه اكتفاء ذاتي وهذا يتطلب استيراد هائل ، وهذا يعني صرف مبالغ طائلة على استيراد البيض ولحم الدواجن ، لذلك يكون الاتجاه الصحيح نحو انشاء مشاريع دواجن متكاملة لغرض سد النقص الحاصل في الاتجاهين البيض واللحم وكذلك تشجيع الاستثمار ورفع معدلات الانتاج الحيواني بشكل واسع .

قدرت منظمة الصحة العالمية ( WHO ) الاحتياجات السنويه للفرد الواحد من المنتجات الحيوانية

كما في الجدول التالي:

لحوم حمراء (أغنام، أبقار)	17 كغم/فرد/سنة
لحوم دواجن	9 كغم/فرد/سنة
لحوم أسماك	6 كغم/فرد/سنة
بيض	9 كغم/فرد/سنة (تعادل 150 بيضة) على اساس وزن البيضة 60 غم
منتجات البان	120 كغم/فرد/سنة

قَالَ تَعَالَى: ﴿إِنَّا كُلُّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ﴾ القمر: ٩٤

## تكوين البيضة Egg Formation

البيضة عرفها الانسان منذ قديم الزمان وهى مصدر غذاء له ومصدر تكاثر الطيور. أنثى الدجاج قادرة على إنتاج أعداد كبيرة من البيض خلال فترة حياتها. وكل بيضة (Egg) تحتوى فى داخلها على القرص الجرثومي (ovum) وهي الخلية التناسلية الانثوية التى قد تكون أخصبت بحيوان منوى داخل الجسم والتي يترسب عليها الصفار والبياض والقشرة . وتستمر أنثى الطيور فى وضع البيض بنفس الأعداد بصرف النظر عن حدوث الإخصاب من عدمه . ولا يوجد فرق بين البيض المخصب والبيض غير المخصب فى تركيبه الكيميائي ، والبيض الذى ينتج للاستهلاك الأدمى بيض غير مخصب وهو اقل تكلفة نظرا لعدم الاحتفاظ بالذكور فى القطيع .

معظم الطيور البياضة لا تنتج اكثر من بيضة فى اليوم ، ويتم وضع البيض فى سلاسل (Clutch) ، سلاسل الدواجن الحديثة لها القدرة على إنتاج البيض فى سلسلة طويلة بتتابع وبدون انقطاع ، وهذا التتابع فى وضع البيض عادة ما ينكسر بيوم أو أكثر تنقطع فيه الدجاجة عن وضع البيض ، ثم تبدأ بعد ذلك فى سلسلة أخرى .

الجهاز التناسلي فى الدجاجة يتكون من 1. المبيض (Ovary) ، 2. قناة البيض (Oviduct)

اللذان يوجدان فى الجهة اليسرى من الجسم ، بينما المبيض وقناة البيض فى الجهة اليمنى يكونان اثريان غير متطوران ، ويكون المبيض هو المسؤول عن تكوين الصفار، اما الاجزاء الباقية للبيضة فأنها تتكون داخل قناة البيض .

## 1. المبيض: Ovary

شكل المبيض مشابه لعنقود وفيه بويضات ، وتصل فيه اعداد البويضات الى عدة الاف عند فحصه مجهريا لكن لا يصل فيها الى النمو المتكامل الا عدة مئات فقط ( بحدود 350 بيضة ) . المبيض يكون مسؤولا عن تكوين صفار البيض (Egg yolk) الذي يوجد على سطحه العلوي القرص الجرثومي (الخلية التناسلية الانثوية) على شكل بقعة صغيرة بيضاء اللون (قطرها 2 ملم) والذي يكون اساس التطور الجنيني (كما في الشكل ادناه) تصنع مادة الصفار في منطقة الكبد وتنتقل بواسطة الدورة الدموية لتترسب في البويضات الموجودة في المبيض على شكل حلقات دائرية بعضها اصفر غامق نتيجة ترسب صبغة الزانثوفيل التي تكون في العلف وهذه تتكون في النهار عند تناول العلف ، بينما الحلقات الاخرى تكون فاتحة اللون وهي المتكونه خلال الليل وعادة يبلغ عددها 11 حلقة ، و يتكامل الصفار خلال 11 يوم .

الصفار الذي يوجد على سطحه القرص الجرثومي يكون محاطة بغشاء الصفار (Vitalline Membrane) ويكون داخل كيس رقيق يسمى الحويصله ( Follicle ) ، وكل حويصله معلقة بجسم المبيض بواسطة حامل صغير يسمى حامل الحويصله ( Follicle Stalk) وعلى سطح الحويصله توجد شبكة كثيفة من الاوعية الدموية ماعدا منطقة الوسط تكون خالية من اي وعاء دموي وتسمى الوحمة (Stigma) التي يتم من خلالها عملية التبويض (Ovulation) اي خروج الصفار من الحويصله في المبيض وبدون حصول عملية نزيف للدم ومن ثم سقوطه في قمع قناة المبيض .

## 2. قناة البيض: Oviduct

يختلف طول و وزن قناة البيض حسب عمر الدجاج ، اذ يزداد طولها ووزنها مع تقدم العمر ليصل في وقت البلوغ الجنسي الى طول 68 سم ووزن 77 غم ، واجزاء قناة البيض موضحة بالشكل اللاحق وهي كما يلي :-

### أ. القمع Infundibulum

يمثل القسم العلوي من قناة البيض ، ووظيفته التقاط البويضة (الصفار) الساقطة من المبيض بعد عملية التبويض . تبقى البويضة في القمع فترة لا تتعدى 30 دقيقة، ويتم هنا اخصاب البويضة بعد وصول الحيامن الذكرية الى منطقة القمع في حالة وجود الديك مع الدجاجة.

### ب. المعظم Magnum

من اطول اقسام قناة البيض ويحتوي على عدد كبير من الغدد الافرازية التي تفرز مادة بياض البيض ( الالبومين ) بشكل طبقات وهي كالاتي من الداخل (جهة الصفار) والى الخارج (جهة القشرة) :-

1. طبقة الكلازا (طبقة البياض السميك الداخلي) وهي تحيط بالصفار مباشرة وتلتوي لتكون نابضين حلزونيين بسبب دوران البويضة بزاوية 180° عند نزولها الى مهبل قناة البيض ، وتعمل هذه الطبقة على المحافظة على ثبات الصفار في وسط البويضة .
2. طبقة البياض الخفيف الداخلي .
3. طبقة البياض السميك الخارجي، وهي اكبر الطبقات .
4. طبقة البياض الخفيف الخارجي .

تمكث البويضة فيه حوالي 3 ساعات ليكتمل تكوين طبقات البياض حول الصفار ببعدها تندفع الى الاسفل بواسطة تقلصات قناة البيض .

### ج. البرزخ Isthmus

فيه يتكون غشائي القشرة Shell membranous الداخلي والخارجي ، وتبقى فيه

البويضة لمدة ساعة ونصف .



### د. الرحم Uterus

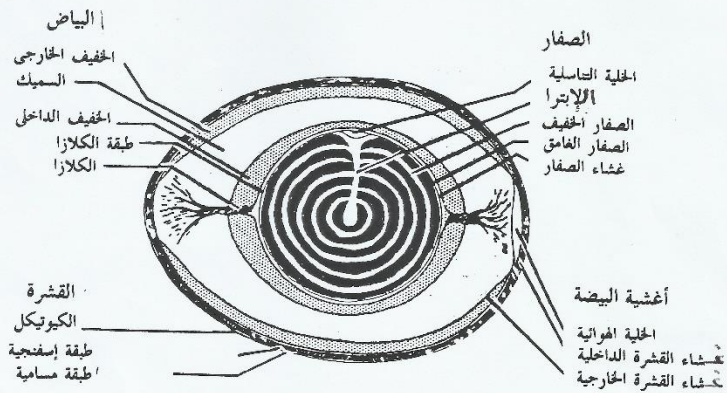
ويتم فيه تكامل تكوين البيضة باضافة كمية من الماء والاملاح الى بياض البيضة و تكوين القشرة الكلسية فوق غشائي القشرة وحصول عملية التصبيغ للقشرة التي تحتوي الوان، وتبقى البيضة فيه حوالي 20 ساعة ونصف .

### هـ. المهبل Vagina

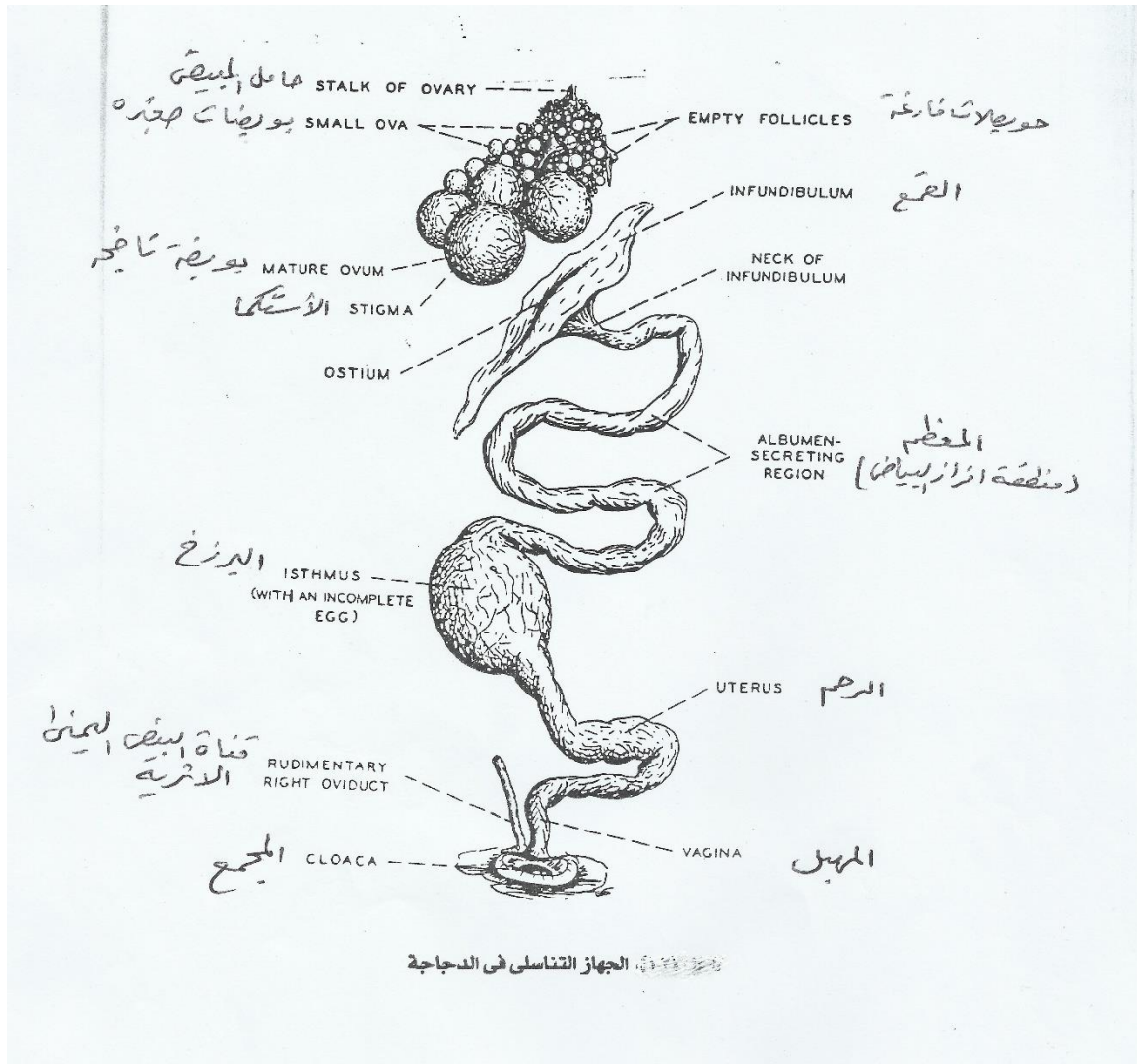
لا يشارك في التكوين ولكن به عضلات قوية ، وانبساط وتقلص هذه العضلات يساعد على خروج البيضة ، ومن خلاله تعبر البيضة من الرحم الى منطقة المجمع ( Cloaca ) و تفتح في المجمع ايضا نهايات الجهاز الهضمي والجهاز البولي.

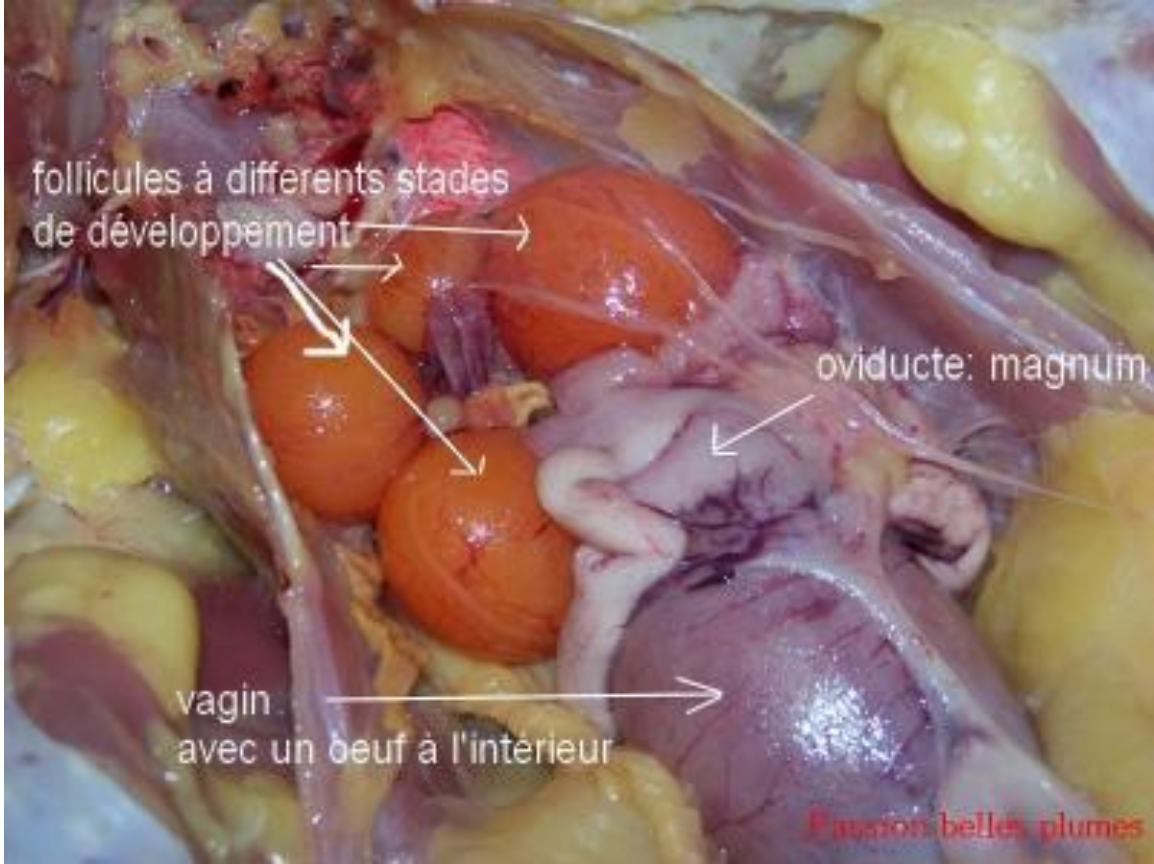
### عملية وضع البيضة (الاباضة) Oviposition or Laying

هي عملية خروج البيضة الى خارج جسم الدجاجة. ولوحظ ان البيضة اثناء وجودها (مرورها) في قناة البيض يكون طرفها المدبب (الضيق) متجه الى جهة فتحة المجمع ، ولكن لوحظ ان البيضة عند خروجها من فتحة المجمع يكون طرفها العريض الى الخارج ، وأستنتج الباحثين بأن البيضة اثناء مرورها في المهبل تدور 180° لذلك يخرج طرفها العريض اولا ، وتستغرق عملية تكوين البيضة في المتوسط 25 ساعة ، وبعد نصف ساعة من خروج البيضة الكاملة من جسم الدجاجة تحدث عملية تبويض (Ovulation) للبيضة الاخرى ، لذا نجد ان الفترة الزمنية المحصورة بين بيضتين تبلغ 25 ساعة ونصف .



شكل ( ٣ - ٢ ) : محتويات البيضة الطازجة .





### القيمة الغذائية للبيض The Nutritional Value of Eggs

لقد عرفت القيمة الغذائية للبيض منذ زمن بعيد في القدم ، ولايزال البيض يحتل مكانه غذائية مهمه في جميع انحاء العالم ولهذا السبب تسعى دول العالم المختلفة الى رفع انتاجها من البيض لاجل زيادة معدل الاستهلاك من البيض لافرادها ولضمان مستوى غذائي مرتفع لشعوبها .

#### تركيب البيضة :

مكونات البيضة بشكل عام هي القشرة الخارجية (مع الاغشية) والبياض والصفار ويمثل البياض 58% والصفار 31% اما القشرة فتتمثل 11% من الوزن الكلي للبيضة الكامله، ومن ملاحظة الجدول التالي، الذي يوضح التركيب العام والتركيب الكيميائي للبيضة يمكن أستنباط النقاط المهمه التاليه :

1. تعتبر البيضة الكاملة غنية بالبروتين والدهن حيث تبلغ نسبة البروتين 12 ، ونسبة الدهن 11% من وزن البيضة .
2. يعتبر صفار البيض من اغنى مكونات البيضة بالدهن حيث تصل نسبته في الصفار الى 32.5% ويندر وجود الدهن في البياض، ونسبة البروتين في الصفار 17.5% وفي البياض 11% .
3. تحتوي البيضة على نسبة رطوبة 65% .
4. نسبة العناصر المعدنية في الصفار أعلى من البياض، وتتركز العناصر المعدنية للبيضة في القشرة لتصل نسبتها الى 93.5% .
5. البيضة فقيرة بالكاربوهيدرات اذ تصل نسبتها الى 1% فقط .

#### التركيب العام والكيميائي للبيضة الطازجة :-

المكونات	البيضة الكاملة%	الصفار%	البياض %	القشرة مع الأغشية%
البيضة الكاملة	100	31	58	11
- التركيب الكيميائي للبيضة ومكوناتها -				
الماء	65	48	87	2
البروتين	12	17	11	4.5
الدهن	11	33	0.2	—
الكربوهيدرات	1	1	1	—
الرماد	11	1	0.8	93.5

## أهمية البيض في تغذية الانسان

نتيجة لحصول التطور الجنيني في الطيور خارج جسم الام، لذا فان الخالق سبحانه وتعالى قد مكنها من خزن المواد الغذائية في البيضة لاجل الاستفادة منها من قبل الجنين خلال فترة التطور الجنيني (فترة التفقيس). لذا تأتي أهمية البيض في تغذية الانسان من العوامل التالية :-

1. يعتبر البيض من المصادر الغذائية الغنية بالبروتين حيث تصل نسبة البروتين في البيض الى 12% وهذه النسبة أعلى من المصادر النباتية للبروتين .
2. البروتين الموجود في البيض من اجود انواع البروتين اذ تصل قيمته البايولوجية Biological value الى 100% .

ومن أهم بروتينات البيض الالبومين Albumin الموجود في بياض البيض وبروتين الفايتلين Vitellin الموجود في صفار البيض  
القيمة البايولوجية للبروتين = B.V.

$$\frac{\text{النتروجين المتبقي الداخل في بناء الجسم والانتاج (بيض، لحم، سائل الجسم ، دم)}}{100 \times \text{النتروجين الممتص}}$$

وترجع جودة بروتين البيض وأرتفاع قيمته البايولوجية الى :-

أ. بروتينات البيض تحتوي على جميع الحوامص الامينية الاساسية Essential Amino Acid ومنها اللايسين والميثونين والايروزولوسين والثريونين... الخ والتي لا يستطيع جسم الانسان تصنيعها .

ب. ان قالب الاحماض الامينية الموجود في بروتينان البيض مشابه تماما لنفس القالب الذي يحتاجه جسم الانسان لصنع بروتينه الخاص .

3. يعتبر البيض مصدر غني بالفيتامينات بجميع انواعها ماعدا فيتامين C .

4. البيض غني بالعناصر المعدنية الضرورية لجسم الانسان، مثل الفسفور والحديد والكالسيوم .

5. يعد البيض مصدرا للحوامص الدهنية الاساسية Essential Fatty Acid التي تشمل كل من حامض اللنوليك Linoleic acid واللينولينك Linolenic acid والاراكدونك Arachidonic Acid، وهي من الحوامص الدهنية غير المشبعة Unsaturated Fatty Acid والتي لا يستطيع جسم الانسان تصنيعها لذلك تعتبر ضرورية في تغذيته .

## العوامل المؤثرة على القيمة الغذائية للبيض

1. تغذية الدجاج البياض: ان لطبيعة العليقة المستخدمة في تغذية الدجاج البياض تأثير على القيمة الغذائية للبيض الذي ينتجه، فلقد وجد ان لنوعية الدهون الموجودة في العليقة تأثير على نوعية الحوامض الدهنية الموجودة في البيضة .
2. نوع الطيور الداجنة: ان البيض المنتج من الدجاج والرومي والبط والوز ذو قيم غذائية متباينة ويأتي هذا التباين او الاختلاف بالقيمة الغذائية نتيجة لاختلاف معدلات وزن البيض المنتج من هذه الانواع المختلفة وكذلك لاختلاف نسب مكونات البيضة في هذه الانواع .
3. طريقة الطبخ: عند تعرض البيض للحرارة فان بروتينات البياض والصفار سوف تتخثر (Coagulate)، وعادة فان بروتينات البياض تتخثر بسرعة اكبر من بروتينات الصفار، فبروتينات البياض تتخثر عند وصول درجة حرارته الى 60°م، اما بروتينات الصفار فانها تتخثر عند وصول درجة حرارته الى 65°م، وان وجود الملح مع الماء المستخدم في غلي (سلق) البيض سوف يزيد من سرعة تخثر بروتينات البيض ويسهل عملية انفصال البيض عن القشرة وأغشيتها. وفي خلال عملية طبخ البيض بالعلي بالماء (السلق) وبعد وصول درجة الحرارة الى درجة الغليان (100م°) فان بياض البيض سوف يتخثر بعد 5-6 دقائق بينما الصفار سوف يتخثر بعد 10 دقائق. وفي اثناء عملية الغلي (السلق) سوف يتحرر مركب سلفيد الحديد (كبريتيد الحديد) وان هذا المركب سوف يتجمع حول صفار البيض ويؤدي الى اعطاء لون غامق (مائل الى السواد) حول الصفار في البيض المسلوق لفترة طويلة، علما ان الكبريت يتحرر من الحوامض الامينية الكبريتية (الميثونين والسستين) في البياض اما الحديد فانه يتحرر من الصفار. وان طبخ البيض يؤدي الى فقد حوالي 10% من فيتامين الثيامين (B<sub>1</sub>) وفيتامين الرايبوفلافين (B<sub>2</sub>)، وعند مقارنة طريقة طبخ البيض بالسلق مع طريقة القلي بالدهن لوحظ ان طريقة القلي تؤدي الى رفع نسبة الفقد في فيتامين B<sub>2</sub> مقارنة مع طريقة السلق .
4. طريقة الخزن: بصورة عامة يلاحظ بان القيمة الغذائية ونوعية اي منتج غذائي تكون اعلاها في لحظة انتاجه وسوف تبدأ بالانخفاض التدريجي مع مرور الزمن .

## محتويات البيضة من الكولسترول: Cholesterol Content of Egg

يعتبر البيض من الاغذية الغنية بالكولسترول حيث تحتوي البيضة الواحدة المتوسطة الحجم

( وزن 57غم) على حوالي 240 ملغم من الكولسترول . ولهذا السبب فقد دخل البيض واستخدامه غذاءً في النقاشات الجارية ، حول علاقة الكولسترول بامراض القلب وتصلب الشرايين التي تصيب الانسان، ولجل تسليط الضوء حول هذا الموضوع لابد من الرجوع الى طبيعة الكولسترول ومراكز تصنيفه في الجسم وبالتالي مناقشة هذه الادعاءات بصورة علمية وواضحة .

ان الكولسترول يعتبر من المواد الدهنية التابعة لمجموعة الدهون المشتقة وصيغته الكيميائية  $C_{27}H_{45}OH$  ، ويوجد الكولسترول في مصل دم الانسان وبقية الحيوانات، وان المصدر الاول للكولسترول الموجود في الدم هو الغذاء الذي يحتوي على الكولسترول، اما المصدر الثاني فهو الكولسترول المصنع داخل الجسم في منطقة الكبد والامعاء والخصية والمبيض، ويقوم الكولسترول الموجود في جسم الحيوانات بصورة عامة بعدة وظائف فسيولوجية مهمة وهي:-

1. يدخل الكولسترول في تركيب جدار الخلايا الحيوانية .
2. ان الكولسترول يعتبر وحدة البناء لجميع الهرمونات الجنسية التي هي الاندروجين والاستروجين وهرمونات الغدة الكظرية .
3. يدخل الكولسترول في تكوين حوامض الصفراء (Bile acid) التي تلعب دورا هاما في هضم وتمثيل الدهون في داخل الجسم .
4. يتحول الكولسترول في منطقة تحت الجلد الى فيتامين  $D_3$  تحت تأثير الاشعة فوق البنفسجية الموجودة في ضوء الشمس .

عند ارتفاع نسبة الكولسترول في مصل الدم عن المعدلات الطبيعية ولفترة زمنية طويلة فانه سوف يترسب في بطانة الجدران الداخلية للاوعية الدموية فتتصلب ويزداد احتمال حصول الجلطة الدموية التي قد تؤدي الى الموت او الى امراض في القلب ولهذا فقد دعت المنظمات الصحية في منتصف الخمسينيات من القرن الماضي الى ضرورة الاقلال من استهلاك المواد الغذائية الغنية بالكولسترول كالبيض والحليب والزبد والكبد، الا ان الدراسات والبحوث العلمية قد اظهرت وجود حقائق كثيرة اخرى تتعلق بهذا الموضوع واهمها :-



1. لا يعتبر الغذاء الغني بالكولسترول هو السبب الوحيد لارتفاع نسبته في الدم فقد ظهر ان العمر والاضطرابات النفسية والقلق والعامل الوراثي لها تأثير كبير في رفع نسبة الكولسترول في الدم .

2. ان جسم الانسان والحيوان بصورة عامة يمتلك نظام دقيق في السيطرة على نسبة الكولسترول في مصل الدم وتلعب الغدة الدرقية (Thyroid Gland) دورا مهما في هذا المجال، حيث تمكن الجسم من الموازنة بين كمية الكولسترول الموجودة في الغذاء مع كمية الكولسترول المصنعة في الجسم وبذلك تبقى نسبة هذه المادة منتظمة في دم الاشخاص العاديين او الطبيعيين. ان هذه الميكانيكية لتنظيم نسبة الكولسترول في الدم تعتبر من الصفات الوراثية فلذلك يلاحظ وجود بعض العوائل القليلة التي تنعدم فيها هذه الموازنة ، ففي مثل هذه الحالة سيؤدي ارتفاع كمية الكولسترول في الغذاء الى رفع نسبته في الدم مباشرة وبالتالي حصول امراض القلب وتصلب الشرايين، وان نسبة ظهور هذه الحالات غير الطبيعية بالمجتمع قليلة جدا لذلك يمكننا القول بان ارتفاع معدل أستهلاك البيض ليس له اي اضرار على صحة الانسان السليم .

### منتجات بيض حديثة Recent Products of Eggs

او البيض المبرمج: Prograded Eggs او البيض المصمم Designer eggs

ان هذه المنتجات الحديثة او البيض المبرمج اصبح يباع باضعاف ( 2-3 اضعاف ) سعر البيض العادي في كل الدول الاوربية واميركا ودول الخليج العربي لما يتميز به من مميزات غذائية عالية تجعله افضل من البيض العادي . ومن اهم انواع البيض المبرمج هي :

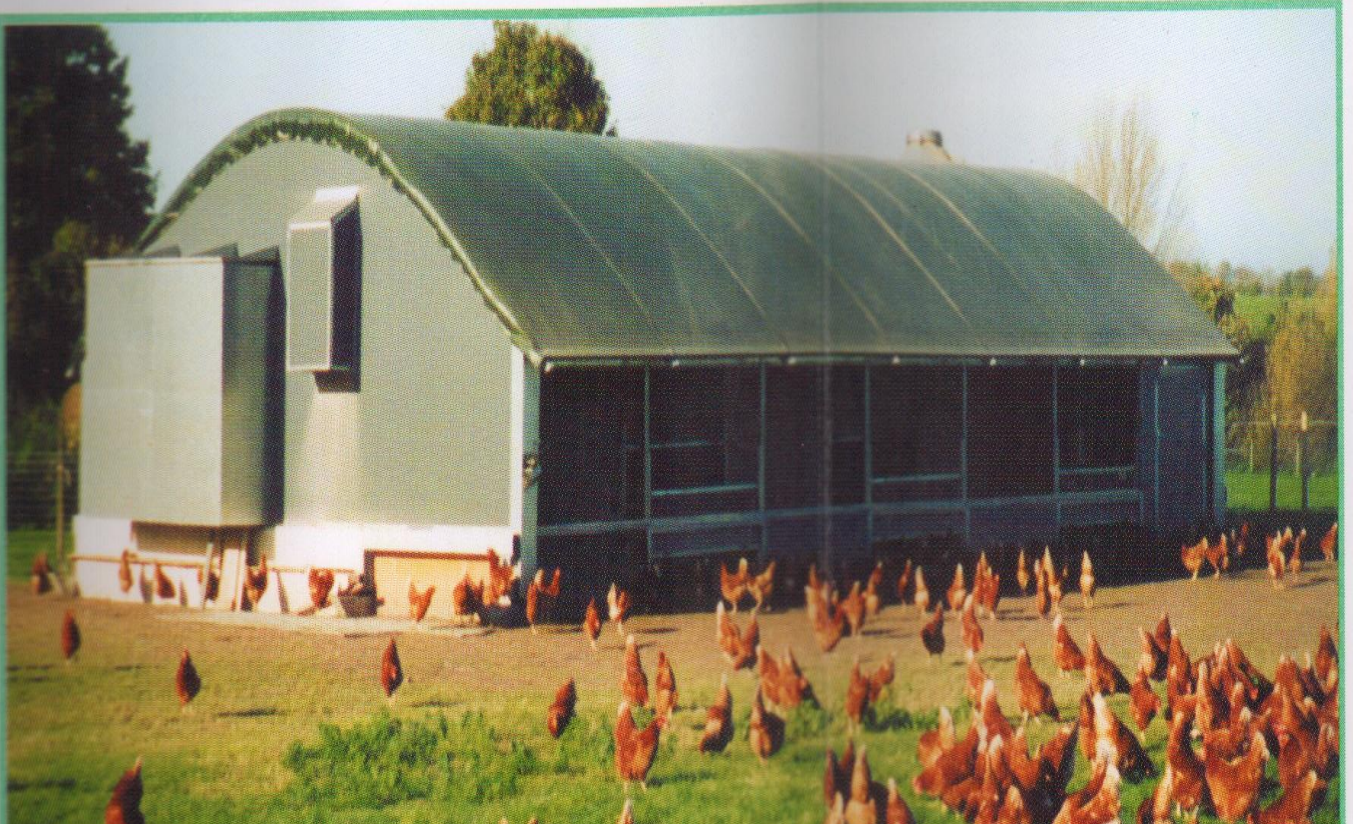
#### ا ولا: انتاج البيض البايولوجي او العضوي Biological or Organic Egg :

إمطلع السبعينيات من القرن الماضي ظهر مصطلح اللحم البايولوجي والبيض البايولوجي (Biological Meat and Egg) في الدول الاوربية . اما في الولايات المتحدة الامريكية فاطلق عليها اسم اللحم والبيض العضوي(Organic Meat and Egg). بدأت هذه المنتجات تباع باسعار تفوق اسعار اللحم والبيض العادي الذي تنتجه الشركات بحوالي 2-3 مرات. ولكي يكون هذا البيض بايولوجي واللحم المنتج من فروج اللحم والرومي بايولوجيا" عليه ان يستوفي الشروط التالية:

1. يجب عدم استخدام أي دواء سواء كان مضاد حيوي او مادة كيميائية دوائية طيلة فترة تربية الطيور وذلك لان بقايا هذه الادوية (Residuals) والمترسبة باللحوم او البيض ذات اضرار صحية على الانسان المستهلك لهذه المنتجات وخاصة على الاطفال الصغار. الطب الحديث اثبت ان كميات نادرة وقليلة جدا" من المضاد الحيوي كلورامفينيكول (chloramphenicol) قد يؤدي الى اظهار حالات تكسر بالكريات الدموية الحمراء عند بعض الاطفال الحساسين لهذا الدواء.

2. يجب تغذية الطيور على علائق متكونة من 70% من الحبوب مثل الحنطة والشعير والشوفان والقمح الشيلمي (Triticale) و 25% من منتجات الحبوب مثل كسبة فول الصويا والنخالة والسحالة بشرط عدم تعريضها لمعاملات كيميائية. فمثلا" يمكن استخدام طريقة العصر لانتاج كسبة فول الصويا من بذور الصويا بدلا" من استخدام طريقة المذيبات في استخلاص الزيوت من هذه البذور وانتاج كسبة فول الصويا . اما النسبة الباقية (5%) فهي تمثل اضافات الاملاح الفيتامينات والمعادن و الاحماض الامينية وحجر الكلس. ولايجوز اضافة أي مضادات حيوية او مضادات كوكسيديا واي ادوية اخرى للعلف.

3. يجب ان تربي الطيور تربية ارضية (Floor system) ويمنع حبسها بالاقفاص (Cages) ويشترط ان يحتوي البيت على مساح خارجية واسعة تخرج اليها الطيور لغرض الرعي (Free range) على ان تكون هذه المنطقة ملحقة بالقاعة ومسيجة بسياج خارجي من الاسلاك المشبكية والتي يطلق عليها اسم بي ار سي (BRC). ويشترط تخصيص 5 متر مربع لكل طير من هذا الفضاء الخارجي. ويفضل ان تزرع هذه الفضائات بالجت او البرسيم والاعشاب الخضراء التي تكسب صفار البيض اللون الاصفر الغامق وتلون اللحم باللون المصفر . عند تعذر زراعة هذه النباتات لامانع من تقديم العلف الاخضر للطيور صباحا" علما" انها سوف تعتاد على استهلاك هذا العلف وتفضله على العليقة الخاصة بها.



حضائر الدجاج البياض المستخدمة في انتاج البيض البيولوجي حيث يتم تزويد القاعة بمساحات مزروعة بالعلف الاخضر يخرج الدجاج اليها لغرض الرعي



4. يجب وجود هيئه حكومية رقابية بامكانها منح الحقول المختصة بانتاج البيض واللحم البايولوجي وثائق رسمية موثقة لكي يطمأن المستهلك ان هذه المنتجات منتجة ضمن المحددات والمواصفات الخاصة بالانتاج البايولوجي. وتوضع على هذه المنتجات علامة تجارية خاصة.

5. لامانع من تلقيح القطعان باللقاحات (Vaccines) ضد الامراض الوبائية المنتشرة بالمنطقة ولكن بشرط عدم استخدام أي ادوية او مدعمات مناعية مثل الليفا ميزول (Levamezol) الذي بدأت بعض الشركات العالمية تنصح باستخدامه كمحفز للمناعة ويقدم قبل يومين من موعد التلقيح.

### اسباب التوجه نحو الانتاج البايولوجي

ان الاكتشافات الطبية الحديثة قد اثبتت بشكل لا يقبل الشك خطورة تكثيف استخدامات الادوية والكيمياويات في علائق حيوانات المزرعة وهذا ما دعى منظمة الصحة العالمية (World Health Organization)WHO الى عقد المزيد من الندوات والمؤتمرات لخلق راي عام بالعالم يدعوا الى ضرورة ايقاف هذا الاستخدام المكثف للادوية في الطب البيطري والطب البشري. فقد ثبت ان هذا الاستخدام المكثف له عدة سلبيات اهمها ما يلي:-

1. ظهور سلالات من البكتريا المرضية المقاومة للادوية (Drug Resistance) مثل سلالات من بكتريا السالمونيلا والكولاي والبكتريا الضمية (Campylobacter). هذه السلالات البكتيرية تسبب سنويا "موت مئات الالاف من البشر في المستشفيات واصبحت تهدد الصحة العامة.
2. بقايا هذه الادوية بالمنتجات الحيوانية اصبحت تسبب الحساسية وتهدد صحة بعض شرائح المجتمع البشري.
3. التأثير السلبي على المجتمع المايكروبي بالامعاء (Intestinal Microflora) والذي يطلق عليه اسم النبيت المعوي . هذا المجتمع يتالف من اكثر من 400 نوع بكتيري ويبلغ عدده بالانسان اكثر من مئة ترليون خلية مايكروبية. هذه الخلايا المايكروبية تغطي زغابات الامعاء الدقيقة وقدرت بعض الدراسات المساحة السطحية للامعاء بحوالي 300 متر مربع وهذا ما يعادل مساحة ملعب لكرة التنس. نزول الادوية على هذا المجتمع المايكروبي يعني قتل الجزء الاعظم منه وحصول عدم توازن بالمايكروبات قد

يتيح الفرصة امام المايكروبات المرضية كالبكتريا والفطريات الضارة للنمو والسيطرة واحداث المرض.

4. تحسين نكهة المنتج الغذائي ، وتعرف النكهة Flavor للمنتج الغذائي على انها مزيج من الاحساسات التي تجمع بين الطعم والرائحة والخشونة والنعومة والطراوة و الصلابة للمنتج في لحظة وضعه في الفم ومضغه بالاسنان. مجموع هذه الاحساسات ستعطى مدى تقبل او رفض المنتج من قبل المستهلك. ومن المؤكد ان الطعم الذي يميزه باللسان عن طريق البراعم الذوقية والرائحة التي يميزها بالانف عن طريق الخلايا الشمية ستحددان لحد كبير درجة التقبل (Palatability). ان استخدام الادوية والكيميائيات والمركبات البروتينية الحيوانية المنشاء والمعاملة معاملات كيميائية وفيزيائية تؤثر بشكل سلبي على نكهة لحوم الدواجن والبيض.

### ثانيا: بيض اوميكا -3: Omega-3 Eggs

بيض اوميكا-3 ينتج من الدجاج البياض المغذى على علائق حاوية على مواد غنية بالحامض الدهني Omega-3 كالاسماك والحيوانات البحرية الاخرى وزيوته و بذور الكتان، مما يؤدي الى تركيز هذا الحامض الدهني في صفار البيض ، وبالتالي انتاج البيض الغني بهذا الحامض الدهني (Omega-3) ، والحامض الدهني Omega-3 يتكون من سلسلة كاربونية طويلة تحتوي على 20 ذرة كاربون و خمس اواصر غير مشبعة تبدأ من ذرة الكاربون رقم 3 وهو يشبه للحوامض الدهنيه غير المشبعة باستثناء موقع الاواصر المزدوج في السلسلة الكربونية، وهذا الحامض الدهني يكون ضروري لجسم الانسان لدوره في تطور الدماغ وشبكية العين وتقليل مخاطر الاصابة بأمراض القلب وتصلب الشرايين و تنظيم الهرمونات ومناعة الجسم ، بالاضافة الى ذلك هذا الحامض الدهني لا يستطيع جسم الانسان تصنيعة، لذلك هذا النوع من البيض له طلبات استهلاكية عالية من قبل شرائح محدده من المجتمع وبيع بأسعار عالية جدا في الوقت الحاضر في دول الخليج العربي والدول المتقدمة بأسم بيض اوميكا .

## كيمياء البيض Chemistry of Eggs

في المحاضرة السابقة ذكر التحليل الكيميائي للبيضة بشكل عام في جدول، وهذه المحاضرة سوف نتناول كيمياء البيضة بشكل من التفصيل .

أن معرفة التركيب الكيميائي لمكونات البيض تعتبر ذات أهمية في تحليل اسباب التغيرات التي تطرأ على البيض خلال فترة الخزن وكذلك عند بسترة البيض او تجميدة او تجفيف منتجاته . وسوف نتناول هنا التركيب الكيميائي لمكونات البيضة أبتداء من قشرة البيضة واغشيتها ثم بياض البيضة واخيرا الصفار .

### قشرة البيضة: Egg Shell

تتكون قشرة البيضة بدرجة رئيسية من جزئين هما :-

1. النسيج الغشائي (Matrix) والذي يكون الهيكل الاساسي لقشرة البيضة ويتكون هذا النسيج من الياف بروتينية .

2. المادة البلورية التي تتكون من كاربونات الكالسيوم والتي تتخلل النسيج الغشائي بحيث تقع البلورات الكلسية بين الياف النسيج الغشائي .

وتبلغ نسبة النسيج الغشائي (Matrix) الى المادة البلورية لكاربونات الكالسيوم حوالي (50:1) اي كل جزء واحد من النسيج الغشائي يقابله خمسون جزءا من البلورات الكلسية ولهذا فأن هذه البلورات تمثل المكون الاساسي الرئيسي لقشرة البيضة. كذلك تحتوي القشرة على المغنسيوم والفسفور ولكن بنسب منخفضة لاتتعدى نسبة كل منها 0.9% من المجموع الكلي للمواد المعدنية في القشرة .

تتخلل قشرة البيضة عدد من المساحات والثغور (Pores) ويتراوح عددها بين 7000-17000 مسامه ان توزيع هذه المسامات على السطح الخارجي لقشرة البيضة غير متساوي حيث يلاحظ وجود عدد اكبر من المسامات في الطرف العريض من البيضة (Blunt end) مقارنة مع الطرف الضيق او المدبب (Pointed end) وتعتبر هذه الحالة من احدى حالات التكيف المهمة التي تمتلكها قشرة البيضة لاجل تسهيل عملية نمو الجنين في داخلها، فمن المعروف ان الغرفة الهوائية (Air cell) للبيض تتواجد في الطرف

العريض منها لهذا فان ارتفاع عدد المسامات او الثغور في هذه المنطقة يسهل عملية التبادل الغازي بين الهواء الخارجي وهواء الغرفة الهوائية والذي يعتمد عليه الجنين في التنفس، بالضافة الى ذلك فان سمك القشرة في الطرف العريض يكون اقل من الطرف المدب للبيضة.

تغطي قشرة البيضة من الخارج بطبقة بروتينية غروية تسمى بطبقة الكيوتكل (Cuticle) ويبلغ سمك هذه الطبقة 10-30 مايكرون، ويقوم الكيوتكل بتغطية السطح الخارجي للقشرة وبذلك يلعب دورا هاما في منع نفوذ الاحياء المجهرية الى محتويات البيضة الداخلية .

### أغشية القشرة:- Shell Membranes

يوجد غشائين لقشرة البيضة هما غشاء القشرة الخارجي وغشاء القشرة الداخلي ويقعان هذين الغشائين بين بياض البيضة والقشرة الكلسية الخارجية، ويكون هذين الغشائين متصلين او متطابقين مع بعضهما طيلة فترة بقاء البيضة في داخل جسم الام ولكن بعد خروج البيضة الى خارج الجسم نتيجة لانكماش محتويات البيضة الداخلية بسبب برودة الجو فسوف ينفصل غشاء القشرة الخارجي عن الغشاء الداخلي في الطرف العريض من البيضة ليكونان الغرفة الهوائية والتي تلعب دورا هاما في تنفس الجنين. وتتكون اغشية القشرة بدرجة رئيسية من الياف بروتينية تؤلف مايشبه الشبكة، وتلعب هذه الاغشية دورا هاما في منع الاحياء المجهرية التي تحاول المرور من خلال مسامات القشرة الى داخل البيضة. ويبلغ سمك غشاء القشرة الخارجي حوالي 48 مايكرومتر ويلتصق هذا الغشاء بالسطح الداخلي لقشرة البيضة، اما بالنسبة لغشاء القشرة الداخلي فانه يلامس طبقة بياض البيضة ويبلغ سمكه 22 مايكرومتر، وتشير هذه الارقام الى ان غشاء القشرة الداخلي اقل سمكا من غشاء القشرة الخارجي وتعتبر هذه ايضا من التكيفات التي تسهل عملية تنفس الجنين النامي في داخل البيضة، حيث ان الجنين سوف يرسل كيس الالنتويس (Allantois sac) الى الطرف العريض من البيضة ليلامس غشاء القشرة الداخلي في منطقة الغرفة الهوائية. وان انخفاض سمك هذا الغشاء سيساعد بالطبع على عملية التبادل الغازي بين غازات الغرفة الهوائية وغازات الدم الموجودة في شبكة الاوعية الدموية المنتشرة على سطح كيس الالنتويس وعن هذا الطريق يتنفس الجنين في الفترة الاولى من التفقيس.



### بياض البيض: Albumin

المكون الرئيسي للبياض هو الماء (87%) ويمثل البروتين الجزء الرئيسي في مكوناته العضوية (11%) وتمثل نسبة الكربوهيدرات فيه نسبة ضئيلة (1%) وهو فقير جدا في الدهون حيث لا تتعدى فيه نسبة الدهن عن 0.2% والنسبة الباقية العناصر المعدنية (الرماد) والتي تبلغ 0.8%.

ويتكون البياض من اربعة طبقات وهي طبقة البياض الخفيف الخارجي وطبقة البياض السميك الخارجي وطبقة البياض الخفيف الداخلي وطبقة البياض السميك الخارجي (طبقة الكلازا). ويحتوي بياض البيض على تسعة انواع رئيسية من بروتينات البياض وهي:-

#### 1. بروتين الالبومين: Albumin

يعتبر هذا البروتين من اكثر البروتينات شيوعا في البياض حيث يمثل حوالي 54% من المجموع الكلي لبروتينات البياض. ولهذا يطلق على بياض البيض اسم الالبومين (Albumin) على اعتبار انه يمثل الجزء الاكبر من البياض. هذ البروتين يؤثر كثيرا في الصفات الطبيعية المميزة للبياض مثل اعطاء الرغوة Foaming اي (تضاعف حجم البياض عند خفقه لاعداد الاغذية) والتجلط (Coagulating) اي (التماسك والتصلب عند الطبخ) .

#### 2. بروتين الكونا البومين: Conalbumin

يعتبر هذا البروتين الثاني بعد الالبومين من حيث انتشاره في بياض البيض اذ تبلغ نسبته 13% من المجموع الكلي لبروتينات البياض. ويمتاز هذا البروتين بأهميته في المقاومة البايولوجية ضد الاحياء المجهرية التي قد تهاجم بياض البيض، فهو ذو ميل عالي للاتحاد مع ايونات العناصر المعدنية، فيتحد هذا البروتين مع الحديد والالمنيوم والنحاس والخرصين وتشكل هذه العناصر المعدنية تراكيبا ثابتة مع هذا البروتين وبذلك سوف لاتستطيع الاحياء المجهرية التي تصيب البياض من الاستفادة من هذه العناصر المعدنية الضرورية لنموها وتكاثرها وهذا بالذات مايجعل لهذا البروتين دورا مهما في المقاومة البايولوجية للبيضة ضد الاحياء المجهرية التي قد تهاجمها ، لذلك من الضروري طبخ البيض قبل استهلاكه لان الحرارة تكسر هذا البروتين وتعطل دور هذا البروتين في الاتحاد مع ايونات العناصر المعدنية وبالتالي منع حصول نقص في العناصر المعدنية لدى المستهلك وعادة هذه العناصر المعدنية تكون

موجودة في الغذاء المتناول وكذلك تنتجها الاحياء المجهرية الموجودة داخل الامعاء، في حين اذا تم تناول البيض بدون طبخ هذا يعني ان هذا البروتين سوف يرتبط مع العناصر المعدنية ويكون معها مركب ثابت لايتحلل بالانزيمات الهاضمة في الامعاء وبالتالي خروج هذا المركب مع فضلات الجسم .

### 3. بروتين الافروميوكويد: Ovomuroid

يحتل هذا البروتين المرتبة الثالثة من حيث وجوده في بياض البيضة اذ تبلغ نسبته حوالي 11% من المجموع الكلي لبروتينات البياض.

ويعتبر هذا البروتين ايضا من البروتينات التي تمتلك القابلية على المقاومة البايولوجية ضد الاحياء المجهرية التي قد تهاجم بياض البيض وذلك من خلال دوره في تثبيط فعالية انزيم التريسين (Trypsin) المهم في هضم البروتينات والذي تستخدمه الاحياء المجهرية ، لذلك من الضروري طبخ البيض قبل استهلاكه .

### 4. بروتين اللايسوزايم: Lysozyme

يمثل هذا البروتين 3.5% من مجموع بروتينات البياض وهو يمتاز بخاصية مهمه وهي قدرته على تحليل الجدار الخلوي للبكتريا وذلك عن طريق فتح الاواصر التي تربط الجزء الكربوهيدراتي المتواجد في الجدار الخلوي للبكتريا ولهذا يعد هذا البروتين من البروتينات المهمه في المقاومة البايولوجية ضد الاحياء المجهرية التي تهاجم بياض البيض .

### 5. بروتين الافروميوسين: Ovomucin

يمثل هذا البروتين 1.5% من مجموع البروتينات المتواجدة في بياض البيض. وهذا يمتاز باليافه المطاطية والتي تقوم بأعطاء القوام الجيلاتيني لبياض البيض، ولذلك فان هذا البروتين يتواجد بمنطقة البياض السميك. وان القوام الجيلاتيني لهذا البروتين يفقد بصورة تدريجية خلال فترة خزن البيض وذلك نتيجة لتفاعل هذا البروتين مع بروتين اللايسوزايم وتكوين مركب معقد غير ذائب بالماء يطلق عليه اسم:

Lysozyme-ovomucin complex ومن العوامل التي تساعد على هذا التفاعل ارتفاع الاس الهيدروجيني (pH) ببياض البيض خلال فترة الخزن نتيجة الفقدان التدريجي لغاز  $CO_2$

الذي يعتبر احد مصادر الحموضة في البياض، ومن الادلة التي ايدت هذه النظرية هو ماتوصلت اليه بعض الدراسات الحديثة والتي لاحظت بان الفعالية الانزيمية لبروتين اللايسوزايم تتخفض بنسبة 25% عند خزن البيض لمدة 45 يوم في مخازن مبرده وبدرجة حرارة 2° م ، ولقد عللت هذه النتيجة بانها راجعه الى تكوين هذا المركب المعقد .

#### 6. بروتين الافدين : Avidin

يمثل هذا البروتين نسبة ضئيلة من بروتينات البياض حيث لا تزيد نسبته عن 0.05% من مجموع بروتينات البياض، لهذا البروتين دور في المقاومة البايولوجية ضد الاحياء المجهرية التي قد تهاجم بياض البيض اذ لهذا البروتين القدرة على الارتباط مع فيتامين البايونين Biotin Vitamine وبذلك يمنع البكتريا من الاستفادة من هذا الفيتامين الضروري في نموها. لذلك يطبخ لغرض منع هذه الصفة حتى لا يكون نقص في فيتامين البايوتين لدى المستهلك .

#### 7. بروتين الاوفوكلوبولين : Ovoglobulin

تبلغ نسبة هذا البروتين في البياض 0.5% من مجموع بروتينات البياض. ويمتاز هذا البروتين بكونه من البروتينات الغروية الممتازة .

#### 8. بروتين الاوفوانهبتتر : Ovoinhibitor

ويشكل هذا البروتين 0.1% من مجموعة بروتينات البياض، ولهذا البروتين دور في المقاومة البايولوجية ضد الاحياء المجهرية التي قد تهاجم البياض وذلك من خلال قدرته في تعطيل فعالية الانزيمات الهاضمة للبروتين مثل التريسين (Trypsin) والكيموتريسين (Chymotrypsin) التي تحتاجها البكتريا والفطريات في عملياتها الايضية. لذلك الطبخ ضروري لمنع حصول هذا الدور للبروتين لدى المستهلك .

#### 9. الفليفوبروتين : Flavoprotein

تبلغ نسبته في البياض 0.8% من مجموع بروتينات البياض. ويمتاز هذا البروتين بالاتحاد مع الرايبوفلافين (فيتامين B<sub>2</sub>)، فلقد لوحظ ان كل كمية الرايبوفلافين الموجودة في البياض تكون بصورة متحدة مع هذا البروتين، ولهذا فهو من البروتينات التي تلعب دورا هاما في المقاومة البايولوجية ضد الاحياء المجهرية ، وذلك من خلال ارتباطه بفيتامين B<sub>2</sub> وبالتالي

حرمان البكتريا من هذا الفيتامين الضروري لها ، وهنا ايضا تظهر اهمية طبخ البيض قبل استهلاكه .

### صفار البيض: Egg Yolk

يمثل الدهن والبروتين النسبة العظمى من المواد الصلبة الكلية لصفار البيض حيث تبلغ نسبة الدهن 33% اما نسبة البروتين 17%، في حين تبلغ نسبة الكربوهيدرات المتواجدة في صفار البيض حوالي 1% وتشكل العناصر المعدنية حوالي 1% من مجموع مادة الصفار ، والنسبة الباقية فيه هي الرطوبة البالغة 48%.

### دهون الصفار :-

تتألف دهون الصفار من :

1. الدهون البسيطة او الكليسيريدات الثلاثية وتالف 66.5% من الدهون الكلية للصفار .
2. الدهون الفسفورية وتألف حوالي 28.3% من الدهون الكلية للصفار .
3. الكولسترول الذي يؤلف حوالي 5.2% من الدهون الكلية للصفار .

### أنواع بروتينات الصفار :

1. بروتين الفوسفاتين Phosvitin
2. بروتين الليبوفائيتين Lipovitelin
3. بروتين اللفتين Livetin
4. بروتين الفايثلينين Vitellenine

وهناك من يتناول صفار البيض نيئ اي بدون طبخ ، اذ يكون حاوي على جميع عناصره الغذائية بدون تلف مما يجعله اكثر فائدة خصوصا للرياضيين ، لكن خطورة الصفار النيئ انه قد يكون ملوث بالجراثيم المرضية خصوصا بكتريا السالمونيلا ، في حين الطبخ يطهر البيض من اي تلوث ممكن ان يحصل .

لذلك تبقى الطريقة الأفضل لتناول البيض هي بعد طبخه والذي يضمن:

- أ. تدمير بكتيريا السالمونيلا والجراثيم الاخرى التي قد تكون موجودة في البيض .
- ب. الاستفادة من البيض بصورة أفضل من خلال تحطيم بروتينات بياض البيض التي تسبب الاعاقة للاستفادة من العناصر الغذائية.

## ميكروبيولوجيا البيض: Eggs Microbiology

تتم دراسة ميكروبيولوجيا البيض لاجل معرفة اسباب التلف الذي تحدثه الاحياء المجهرية على البيض، لان تلوث البيض بالاحياء المجهرية وبالتالي تلفه لايزال احد المشاكل الرئيسية التي تؤدي الى خسائر مادية كبيرة لصناعة الدواجن في جميع انحاء العالم .

### تلوث البيض: Eggs Contamination

تتواجد على سطح قشرة البيض اعداد هائلة من البكتريا والاحياء المجهرية الاخرى، وعادة تتزايد اعداد هذه الاحياء في البيض المتسخ. ويمكن ان يحصل التلوث للبيض من خلال مرحلتين:-

#### 1- مرحلة التلوث قبل وضع البيض: Before Laying

لقد اوضح معظم الباحثين بان معظم البيض الحديث الوضع من الدجاج السليم يكون خاليا من اي تلوث ميكروبي، ويرجع السبب في ذلك الى ان قناة البيض تمتلك جهازا دفاعيا ضد الاحياء المجهرية ويتمثل هذا الجهاز الدفاعي بتكوين وافراز بياض البيض والذي يحتوي على عدة انواع من البروتينات التي لها وظائف بايولوجية تمنع نمو وتكاثر الاحياء المجهرية، ان عملية افراز بروتينات البياض في منطقة المعظم ستؤدي الى منع هجرة الاحياء المجهرية من منطقة المجمع الى الاقسام العلوية من قناة البيض، لذلك فان تلوث البيض بالاحياء المجهرية سواء بالبكتريا او الفطريات تسبب التعفن والفساد يحصل معظمه بعد خروج البيضة من جسم الطائر، والدليل على ذلك ان البيض النظيف والمخزون بعد الوضع في مخازن مبردة فانه سوف لايتعرض للتلف و الفساد بنسبة لا تتجاوز 1% فقط. أما التلوث بالاحياء المجهرية المرضية قبل عملية وضع البيض فقد ثبت ان بعض الاحياء المجهرية تنتقل الى البيضة اثناء وجودها داخل جسم الطائر المصاب او المريض عن طريق الدم الذي عن طريقه يتم افراز مكونات البيضة او عند مرور البيضة في منطقة المجمع وتلوثها بفضلات الطير، ومن الاحياء المجهرية المرضية التي تسبب تلوث البيضة قبل الوضع هي:-

- أ. بكتريا السالمونيلا *Salmonella* التي تؤدي الى تلوث بيض التفقيس وبالتالي هلاك الاجنة في فترة التفقيس او بعد الفقس، كما انها تؤدي الى تلوث بيض المائدة وتكون مصدرا لتسمم المستهلك خصوصا في البيض غير المطبوخ بشكل جيد .
- ب. المايكوبلازما *Mycoplasma* وهذه الاحياء لاتؤدي الى فساد البيض او تعفنه ولكنها تؤدي الى اصابة اجنة بيض التفقيس وبالتالي هلاك الاجنة في فترة التفقيس او بعد التفقيس، اذ تسبب المايكوبلازما اصابة الافراخ بمرض التهاب الجهاز التنفسي المزمن (CRD) .

## 2- مرحلة التلوث بعد وضع البيض After Laying

معظم تلوث البيض يحدث بعد وضع البيض نتيجة تعرض البيض للبيئة المحيطة مثل فضلات الطيور والغبار والفرشة والترية وايدي العاملين والادوات المستخدمة في جمع وتعبئة ونقل وخرن البيض. ويعتمد تلوث البيض بعد الوضع على النقاط التالية:-

- أ. نظافة المبايض (الاعشاش): كلما كانت نظيفة كان التلوث اقل.
- ب. عدد مرات جمع البيض: حيث المفضل جمع البيض من قاعة الانتاج 3-4 مرات يوميا لغرض نقله بسرعة الى مخازن البيض المبردة لان التبريد يعرقل نمو وتطور الاحياء المجهرية اما بقاء البيض في الاعشاش لفترة طويلة يؤدي الى تلوثه وزيادة اعداد الاحياء المجهرية بالاضافة الى التأثير السلبي لدرجة حرارة القاعة .
- ت. نظام التربية: في التربية الارضية تزداد نسبة البيض الملوث بعكس التربية في الاقفاص .
- ث. طريقة جمع البيض: حيث عند جمع البيض بواسطة الحزام الناقل يقل التلوث مقارنة مع طريقة الجمع اليدوية .
- ج. نظافة مواد التعبئة: كلما كانت اطباق وصناديق تعبئة البيض نظيفة قلت فرصة تلوث البيض.
- ح. خزن البيض المؤقت: في الحقول الانتاجية حيث يفضل خزن البيض في مخازن مؤقتة مبرده لتقليل نمو الاحياء المجهرية، تكون درجة حرارة هذه المخازن 10 م° ونسبة الرطوبة فيها 70-80% ، حيث ان الحرارة المنخفضة تعرقل نمو وتكاثر الاحياء المجهرية المرضية .

الاحياء المجهرية التي تسبب تلوث وفساد البيض :

Microorganisms that cause pollution and rot eggs

معظم الاحياء المجهرية المسببة للتلوث تكون موجودة على قشرة البيض وهي تضم:-

1. البكتريا Bacteria: تسبب الفساد البكتريولوجي للبيض (Eggs Rot) وهذه البكتريا المسببه لتلوث وفساد البيض تقسم حسب تصبيغها بصبغة كرام وشدة تأثيرها على تلوث وفساد البيض الى:

أ. البكتريا التي تصطبغ بصبغة كرام أي موجبة لصبغة كرام (G+) وهي البكتريا ذات خطر قليل في حدوث تلوث وفساد لبيض، ومن اهم انواعها:

Streptococcus , Bacillus , Micrococcus , Staphylococcus

ب. البكتريا التي تصطبغ بصبغة كرام اي سالبة لصبغة كرام (G-) وهي المجموعة الاكثر خطرا في حدوث تلوث وفساد البيض ومن اهم انواعها :-

Serratia , Proteus , Escherichia , Salmonella , Achromobacter ,  
Pseudomonas

وكذلك هذه البكتريا المسببه لتلوث وفساد البيض يمكن تقسيمها بشكل اخر الى ثلاثة اقسام حسب قابليتها للنمو بدرجة حرارة البيئة المختلفة وهي:-

أ. البكتريا المحبة للحرارة العالية Thermophiles التي تنمو بدرجة حرارة تتراوح بين 50-60 م° .

ب. البكتريا المحبة للحرارة المتوسطة Mesophiles التي تنمو بدرجة حرارة تتراوح بين 20-45 م° .

ت. البكتريا المحبة للبرودة Psychrophiles التي تنمو بدرجة حرارة تتراوح بين 5-20 م°، وهي من اخطر الاصناف لان انواعها تنمو في المخازن المبردة، ومن انواعها

Salmonella , Proteus , Pseudomonas , Achromobacter

2. الفطريات Fungi: بصورة عامة يحدث تلوث وفساد البيض بالبكتريا اكثر منه بالفطريات، والفساد بالفطريات يظهر في البيض بعد الفساد البكتيري ويظهر كذلك تحت ظروف تخزين البيض المرتفعة الرطوبة حيث الرطوبة تشجع نمو الفطريات فتتمو خيوط الفطر (الهايفات) على سطح البيضة وتخرق قشرتها وتسبب حالة البياض الجيلاتيني .

### قدرة البيض على مقاومة الاحياء المجهرية (دفاع البيضة ضد الميكروبات)

لقد وهب الله سبحانه وتعالى البيضة القدرة على مقاومة الاحياء المجهرية فقد جهزها بتراكيب وقائية ضد الاحياء المجهرية لاجل ان تمنع وصول او تغلغل هذه الاحياء الى منطقة الجنين النامي على صفار البيض بداخلها ومن اهم هذه التراكيب او الخطوط الدفاعية :-

1. قشرة البيضة: ان قشرة البيضة تعتبر جدارا واقيا يمنع تغلغل الاحياء المجهرية الى داخل

البيضة اذ لوحظ ان اقل من 1% من البيض النظيف ذو القشرة السليمة يتعرض للتلوث خلال فترة الخزن، وكذلك لوحظ ارتفاع نسبة تلوث المحتويات الداخلية في البيض المكسور مقارنة مع البيض السليم .

تحتوي قشرة البيضة على عدد كبير من المسامات وهي مغطاة بطبقة الكيوتكل التي تقوم بأعاقبة نفوذ الاحياء المجهرية للداخل الا ان عددا قليلا من مسامات القشرة تكون غير مغطاة لذلك تكون هي ممر لدخول الاحياء المجهرية ويبلغ عددها ما بين 10-12 مسامة فقط. كما اشارت الابحاث الى ان غسل البيض وكذلك تدليك البيض بمادة خشنة يزيل طبقة الكيوتكل مما يؤدي الى رفع نسبة تلوث المحتويات الداخلية بالاحياء المجهرية وكذلك زيادة نسبة الرطوبة المفقودة .

تتكون طبقة الكيوتكل بشكل رئيسي من البروتينين وبما ان بعض الاحياء المجهرية بإمكانها هضم البروتينين مثل بكتريا Pseudomonas وبكتريا Proteus كونها تنتج انزيم Protease الذي يحلل ويهضم مادة البروتين التي يتكون منها الكيوتكل لذا فان خزن البيض لمدة طويلة تصل الى اربعة اسابيع بدرجة حرارة 25 م° نجد حدوث نمو للبكتريا والفطريات على قشرة البيضة، كما لوحظ ان خزن البيض على درجة حرارة 3-5 م° يمنع نمو هذه الاحياء المجهرية لانها تحتاج الى درجة حرارة اكثر من 5 م° .

2. أغشية القشرة: اغشية القشرة الخارجي والداخلي يقعان بين بياض البيضة والقشرة فتشكل مانعا

ميكانيكيا لدخول الاحياء المجهرية المسببه للتلوث. ان غشائي القشرة يتكونان من طبقات من الالياف البروتينية الكيراتينية (Keratin fibers) وتشكل مايشبه الشبكة التي تعمل اساسا مثل



الفلتر لترشيح البكتريا التي تحاول الدخول الى محتويات البيضة، وهناك عاملان يؤثران على مقاومة هذه الاغشية، الاول عدد البكتريا المتواجدة على اغشية القشرة، فكلما زادت اعداد البكتريا انخفضت مقاومة الاغشية، والعامل الثاني درجة حرارة الخزن، فكلما ارتفعت درجة حرارة الخزن عن الدرجة المثلى للخزن انخفضت مقاومة اغشية القشرة .

وهناك نظريتان تفسران ميكانيكية دخول البكتريا الى المحتويات الداخلية للبيضة عبر اغشية البيضة، فالنظرية الاولى تدعي بان هذه العملية تحدث نتيجة هضم المادة الكيراتينية المكونة للاغشية عن طريق افراز انزيم Protease الذي تفرزه البكتريا، اما النظرية الثانية فأنها تدعي بأن العملية تتم عن طريق قيام البكتريا بسحب الماء من المادة الكيراتينية لاغشية القشرة وبذلك سوف تتحطم الشبكة الكيراتينية، وهذا يسهل عملية تغلغل او نفوذ البكتريا من المحيط الخارجي الى داخل المحتويات الداخلية للبيضة ومن خلال اغشية القشرة .

3. بياض البيض: يلعب بياض البيض دورا هاما في مقاومة الاحياء المجهرية فهو يشكل المانع او الحاجز الثالث الذي يمنع تغلغل ونفوذ هذه الاحياء ووصولها الى منطقة الصفار، وهذا يتم بواسطة طريقتين يملكهما البياض هما :-

أ. المقاومة الميكانيكية وهذه تأتي من خلال خاصية اللزوجة العالية لهذا الجزء من البيضة والذي يشكل مايشبه الكيس الوقائي حول منطقة الصفار، فاللزوجة Viscosity العالية للبياض ستعرقل او تعطل انتقال الاحياء المجهرية العابرة من اغشية القشرة الى منطقة الصفار .

ب. المقاومة البايولوجية او الكيميائية اذ يحتوي البياض عدد من البروتينات التي لها دور في تثبيط نمو البكتريا وبالتالي منع نمو وتكاثر هذه الاحياء ووصولها الى منطقة الصفار، وقد تم بيان دور بروتينات البياض في المقاومة البايولوجية في المحاضرة السابقة التي كانت عن كيمياء البيض.

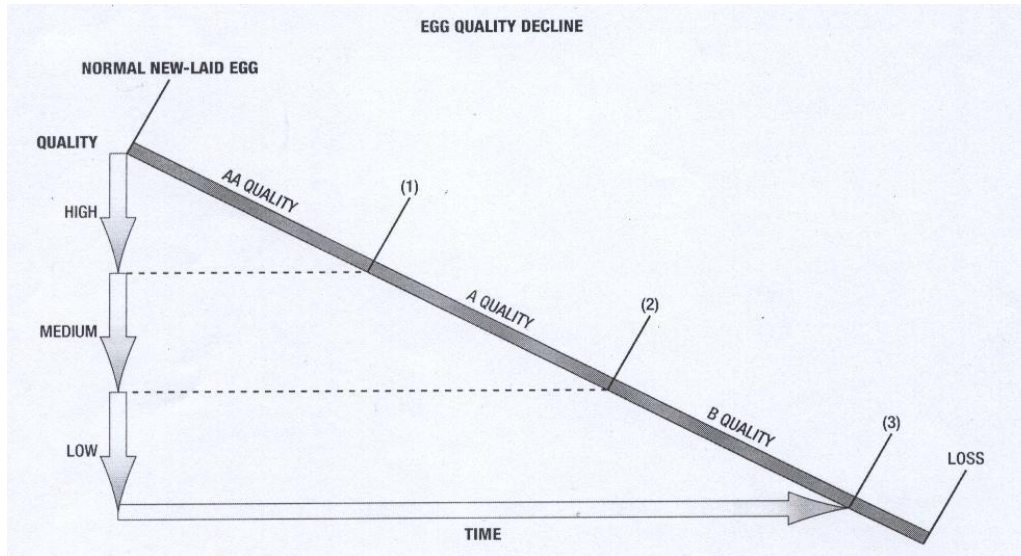
4. الصفار: اذا تلوث البياض بالبكتريا فان البيضة تعتبر فاسدة حتى قبل ان تصل البكتريا الى الصفار. عموما الصفار يحتوي على العديد من الاجسام المضادة Antibodies والتي تعمل ضد البكتريا وبالتالي تثبط او تخفض من اعداد البكتريا التي تلوث الصفار، وهذه الاجسام المضادة تنتقل الى صفار البيضة عن طريق دم الام .

## خزن البيض وتسويقه Eggs Storage & Marketing

قبل الكلام عن طريق خزن البيض وتسويقه لا بد لنا أن نتذكر ما سبق أن أشرنا إليه بأن نوعية البيضة تكون على أعلى ما يمكن في لحظة خروجها من جسم الدجاجة الأم بالعملية التي تطلق عليها أسم (Oviposition) . وأن هذه النوعية العالية سوف تبدأ بالتدهور التدريجي مع مرور الزمن . وتعتمد سرعة هذا التدهور أو الانخفاض بنوعية البيض على ظروف خزنه وتداوله وتسويقه . وأن هذه الظروف مهما تطورة وتقدمت إمكانياتها التكنيكية فأنها لا تتمكن من إيقاف التدهور بالنوعية ولكنها تتمكن من إبطاء سرعة هذا التدهور . و لقد تطورت طرق خزن البيض وتسويقه مع تطور الإنسان ورقبه في سلم الحضارة فبعد أن كان البيض يخزن بالتين أو يغطى بالطين والرماد ويسوق بالسلال اليدوية وبصورة مفردة فقد أصبح الآن يحفظ بمخازن متخصصة ويعامل بمعاملات كثيرة للحفاظ على نوعيته ويسوق بالسلال اليدوية وبصورة مفرد فقد أصبح الآن يحفظ بمخازن متخصصة ويعامل بمعاملات كثيرة للحفاظ على نوعيته ويسوق بشكل معلب بعلب خاصة أما بصورته الكاملة أو بعد تجزئه مكوناته ( البيض والصفار ) وقد يسوق في بعض الأحيان على شكل بيض مجفف أو مجمد .

### التغيرات التي تطرأ على البيض عند الخزن

يبين الشكل التالي العلاقة بين الانخفاض التدريجي في النوعية تبعا للوقت:



شكل يوضح الانخفاض التدريجي بنوعية البيضة مع فترة الخزن

ان هذا الانخفاض التدريجي بالنوعية ناتج عن عدة تغيرات تطراً على البيض من خلال فترة خزنه وقبل وصوله الى المستهلك الذي يعتبر الحكم النهائي على نوعية اي منتج غذائي، وفيمايلي اهم التغيرات التي تطراً على البيض أثناء الخزن:-

1. تبخر الماء من محتويات البيضة وحصول ظاهرة الانكماش Shrinkage نتيجة وجود المسامات في قشرة البيضة التي تعتبر هي المنفذ الوحيد لفقدان الرطوبة من داخل البيضة الى خارجها وتعتمد سرعة فقدان الرطوبة على درجة الحرارة والرطوبة النسبية في مخازن البيض .

لذا ان فقدان الرطوبة من من المحتويات الداخلية يؤدي الى انكماش المحتويات وزيادة حجم الغرفة الهوائية وهذه يظهر بوضوح عند الفحص الضوئي .

2. سيولة القوام الجيلاتيني للبياض السميك :

ان القوام الجيلاتيني للبياض السميك ناتج عن وجود بروتين Ovomucin وهذا البروتين يفقد خاصيته وقوامه الجيلاتيني بصورة تدريجية في فترة الخزن، وتقاس نوعية البياض عن طريق قياس ارتفاع البياض واستخراج وحدة هي (Haugh Unit)، وتعتمد سرعة فقدان القوام الجيلاتيني على ظروف الخزن، وقد عللت اسبابها بمايلي:

أ. النظرية الاولى: تعزى سبب انخفاض القوام الجيلاتيني للبياض السميك الى وجود عوامل كيميائية مختزلة (Chemical reducing agent) في مكونات البياض تختزل الاواصر الكيميائية الكبريتية S-S bands الرابطة للحوامض الامينية المحتوية على الكبريت مثل الميثيونين والسستين والموجودة ضمن السلسله الببتيدية لبروتين Ovomucin وبذلك يفقد هذا البروتين خاصيته الجيلاتينية .

ب. النظرية الثانية تعزى السبب الى اتحاد بروتين Ovomucin مع بروتين Lysozyme وتكوين معقد Lysozyme-Ovomucin Complex وبذلك يفقد بروتين Ovomucin خاصيته الجيلاتينية .

3. فقدان غاز  $CO_2$  وارتفاع pH لمكونات البيضة

يفقد غاز  $CO_2$  بمعدل تنازلي مع الوقت الذي تخرج فيه البيضة من جسم الدجاجة وتبدأ سرعة او معدل الفقدان بالانخفاض التدريجي مع تقدم فترة الخزن. ان فقد  $CO_2$  يؤدي الى رفع pH لان هذا الغاز هو المصدر لتوليد حامض الكاربونيك  $H_2CO_3$  في داخل البيضة وان فقدانه يعني تقليل الحموضة بالبيضة وبالتالي ارتفاع قيمة pH لها .

يبدأ فقدان  $CO_2$  بدرجة رئيسية من بياض البيض وبعد ذلك يبدأ في صفار البيض، وهناك عوامل تؤثر في سرعة فقدان  $CO_2$  وهي:-

- أ. درجة حرارة الخزن، عند ارتفاعها تزداد سرعة فقدان غاز  $CO_2$  .
- ب. تركيز غاز  $CO_2$  في مخازن البيض. حيث انخفاض تركيز  $CO_2$  في المحيط الخارجي وارتفاعه داخل البيضة سيؤدي الى زيادة سرعة انتقال الغاز من داخل البيضة الى الخارج. ان فقدان غاز  $CO_2$  وارتفاع pH سيؤدي الى الاسراع في عملية التدهور السريع في النوعية وخصوصا ارتفاع البياض ووحدة هو والقوام الجيلاتيني، لذلك يفضل زيادة تركيز غاز  $CO_2$  في مخازن البيض .

#### 4. هجرة بعض المواد والمركبات من البياض الى الصفار وبالعكس

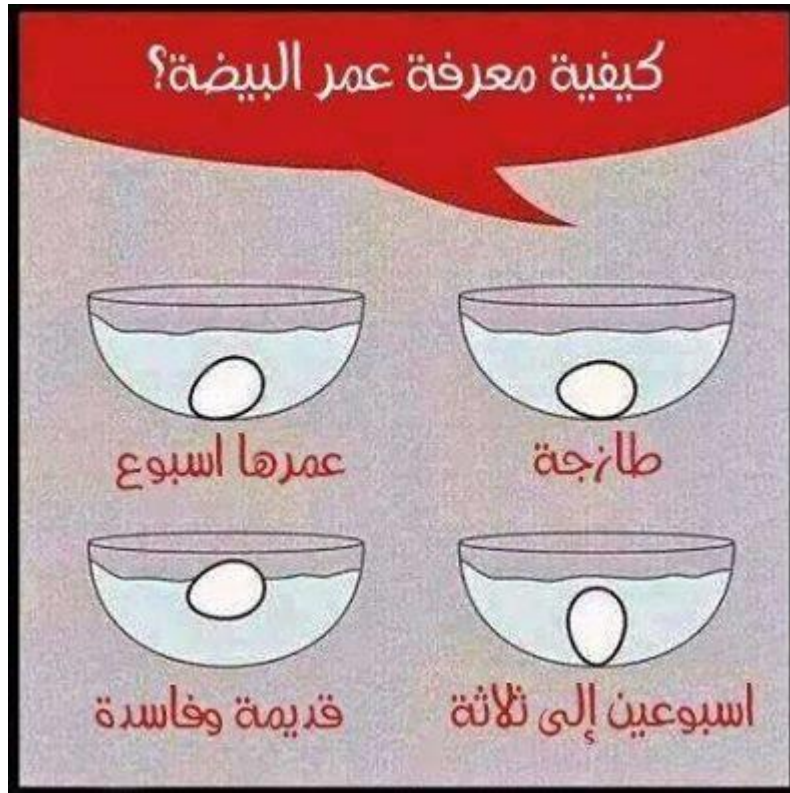
ان كمية الماء (نسبة الرطوبة 87%) الداخلة في تكوين بياض البيض اعلى من كميته الداخلة في تكوين الصفار (نسبة الرطوبة 48% ) وهذا الاختلاف سيولد تباينا بالضغط الجزيئي Osmotic Pressure حيث سيرتفع هذا الضغط في بياض البيض وينخفض في الصفار ولهذا سينتقل الماء من البياض الى الصفار من خلال غشاء الصفار وسيتم هذا الانتقال الى ان يتساوى الضغط الجزيئي للماء في كلا الطرفين وتسمى هذه النقطة بنقطة التعادل. وارتفاع درجة حرارة الخزن يؤدي الى سرعة انتقال الماء من البياض الى الصفار .

كما تظهر هجرة بعض الحوامض الامينية الحرة Free Amino Acids من منطقة الصفار الى البياض من خلال غشاء الصفار نتيجة اختلاف التركيز. هذا الانتقال للمواد والمركبات بين البياض والصفار سيؤدي الى زيادة الخاصية المطاطية لغشاء الصفار لذلك سوف يتوسع وتزداد مساحته السطحية او بتعبير اخر سيتوسع قطر الصفار وبما ان دليل الصفار Yolk index هو حاصل قسمة ارتفاع الصفار على قطره لذلك زيادة قطر الصفار سيؤدي الى

خفض قيمة دليل الصفار، لذلك سيكون دليل الصفار في البيض الطازج 0.42-0.45 اما في البيض المخزون لفترة طويلة يصل الى 0.22 .

### 5. التحلل البكتيري Bacteria Hydrolysis

درجة حرارة التخزين المرتفعة تساعد البكتريا على التكاثر والانتشار الى داخل البيضة وبالتالي يساعد من سرعة التحلل البكتيري لمكونات البيضة .



الشكل يوضح كيفية معرفة البيض الطازج عن البيض القديم وذلك بعد وضعه في اناء يحتوي ماء

العوامل التي تجبر الشركات الانتاجية على التفكير لخرن البيض لفترات قصيرة او طويلة:

1. تباين استهلاك السكان للبيض خلال فصول السنه المختلفة .
2. موقع شركات حقول دواجن بعيدة عن المدن لاسباب صحية وبيئية .

3. وجود التصدير لغرض الاستفادة من الانتاج على نطاق واسع وهذا الذي يتطلب جمع البيض وخرنه لغرض تصديره الى الدول المستورده.

أهم طرق حفظ وخرن البيض:-

اولا - طريقة الحفظ أو الخزن بالتبريد ( Cold Storage ) .

تعتبر طريقه الخزن بالتبريد من أوسع الطرق انتشارا في جميع أنحاء لعالم حيث أن درجة الحرارة المنخفضة ستقلل سرعة التدهور بالنوعية الداخلية للبيضة من جهة وكذلك ستعيق نمو الجزء الأعظم من الأحياء المجهرية التي تتواجد على من جهة وكذلك ستعيق نمو الجزء الأعظم من الأحياء المجهرية التي تتواجد على سطح قشرة البيض من جهة أخرى . وتعتمد الدرجة المستخدمة في مخازن البيض على طول الفترة الزمنية المطلوبة لخرنه . وعلى العموم فمن الممكن خزن البيض بمخازن مبرده ذات درجة حرارة تتراوح بين 10 - 15 م° و رطوبة نسبية تتراوح بين 70 - 80% لمدة أسبوع واحد دون التأثير الكبير على النوعية الداخلية للبيض . ومن الممكن أيضاً خزن البيض في الثلجات المنزلية على درجة حرارة 4 م° لمدة 4 أسابيع دون حدوث تغير ملموس وواضح على المحتويات الداخلية للبيضة . ولكن عندما يراد خزن البيض لفترات زمنية طويلة لمدة ستة أشهر أو أكثر فيجب بهذه الحالة خفض درجة حرارة البيض إلى الدرجة القريبة من أنجماده ، وبما أن درجة أنجماد محتويات البيضة تبلغ -2 م° فلهذا يلاحظ أن درجة حرارة الخزن المستخدمة على نطاق تجاري تتراوح بين -1.7 م° ولغاية 0.55 م° و رطوبة نسبية 75-80% .

ان التبريد في المخازن التجارية لوحده لا يتمكن من ايقاف عملية فقد الرطوبة وغاز ثاني اوكسيد الكربون (CO<sub>2</sub>) في داخل البيضة الى الخارج لذلك تستعمل عدة عمليات للمساعدة في عدم حصول هذا الامر وتحسين عملية الخزن وهي :-

أ- طريقة رش الزيت على البيض ( Oil Spray on Eggs ) :

رش البيض برذاذ من الزيت درجة حرارته 15-29 م° ويكون هذا الزيت عديم اللون والرائحة، فيكون طبقة رقيقة او فلم من الزيت على السطح الخارجي لقشرة البيض ثم ينتقل الى المخازن المبرده ، هذا الزيت سيزيد من قوة القشرة ومقاومتها للكسر ويغلق مسامات القشرة، وحاليا

اصبحت هذه الطريقة من العمليات الروتينية المستعملة في المخازن التجارية في بعض بلدان العالم .

#### ب - بسترة البيض (Pasteurization of the eggs):

وفيها يغمر البيض في ماء ساخن  $65.5^{\circ}\text{C}$  لمدة 1.5 دقيقة بهدف عمل تجلط لطبقة رقيقة من البياض تحت اغشية القشرة مباشرة ما يؤدي الى ان هذه الطبقة المتجلطة تكون عائق امام تسرب  $\text{CO}_2$  وتبخر الرطوبة عند الخزن في المخازن المبرده ، اي انه في حالة استخدام التغطية بالزيت فان المسام سوف تسد من الخارج بينما في هذه الطريقة سوف تسد المسام من الداخل .

#### ج- طريقة التثبيت الحراري بالزيت (Thermo stabilization with oil) :

يستخدم في هذه العملية زيت عديم الطعم والرائحة والمسخن الى درجة حرارة  $56.7^{\circ}\text{C}$  ويرش على البيض الموضوع على حزام ناقل لمدة 16 دقيقة بعدها يترك البيض ليبرد ثم ينتقل الى المخازن المبرده، تهدف هذه الطريقة الى :

1. ازالة الجزء الاعظم من الاحياء المجهرية المتواجدة على قشرة البيض نتيج ارتفاع حرارة الزيت .

2. الزيت يغلق المسامات ويمنع فقدان الرطوبة وغاز  $\text{CO}_2$  .

3. المعاملة الحرارية تؤدي الى تخثر او تجلط طبقة رقيقة من بياض البيض تحت

أغشية القشرة مباشرة فتمنع هذه الطبقة فقدان الرطوبة وغاز  $\text{CO}_2$  .

#### د - طريقة التشعيع irradiation Method :

تعريض البيض الى جرعات من الاشعاع تتراوح كثافتها بين 1000-300000 راد من اشعة بيتا او كاما ثم ينتقل الى المخازن المبرده . ولم تستخدم هذه الطريقة على نطاق واسع بسبب الكلفة العالية وكذلك تؤثر على نوعية البيض حيث يكتسب طعم ونكهة غريبة بعض الشيء .

ثانيا- طريقة الخزن بالتجميد (Freezing) تعتمد هذه الطريقة على تجميد البيض بفترة زمنية قصيرة جدا بتعرضة الى درجة حرارة  $-11^{\circ}\text{C}$  مع وجود تيار هوائي مندفع في المخازن الذي يحقق التجميد السريع مع ملاحظة ان التجميد البطيء ( مثل المجمدات المنزلية التي لا يستخدم فيها التيار

المندفع ) يؤدي الى تكسر البيض نتيجة زيادة حجم السائل المجمد داخل البيضة، وطريقة التجميد السريع من الطرق المكلفة جدا لذلك لا تستخدم على نطاق تجاري واسع .

### الخطوات الضرورية للحفاظ على نوعية البيض :

لأجل المحافظة على نوعية البيض من لحظة إنتاجه ولغاية وصوله إلى المستهلك يفض أتباع الخطوات التالية .:

1) جمع البيض من المبيض أو الأقفاس الموجودة في الحقول الإنتاجية 3 - 4 مرات يوميا لأجل تقليل احتمالات كسره واتساخه من جهة ولأجل تقليل الوقت الذي تقضيه البيضة في داخل حظائر التربية والتي لا تتوفر فيها الظروف الملائمة للخرن من جهة أخرى لذلك يجب نقل البيض من داخل الحظائر بأسرع وقت ممكن ، علماً بأن الساعات الأولى بعد وضع البيض تمتاز بسرعة في انخفاض نوعية البيض فقد ثبت من خلال البحوث العلمية بأن سرعة فقدان الرطوبة وغاز CO<sub>2</sub> من داخل البيضة تكون على أقصاها في الساعات الأولى بعد الوضع وتتنخفض تدريجياً مع مرور الزمن .

2) تنظيف البيض المتسخ قبل خزنه بأتباع أحد الطريقتين التاليتين .:

أ - طريقة التنظيف الجاف ( Dry cleaning ) وذلك باستخدام الورق الزجاجي لتلك الجزء المتسخة من البيضة وتنظيفها .

ب - طريقة الغسل بالماء ( Washing ) وتستخدم بهذه الطريقة محلول للتنظيف يتألف من الماء مع واحد المواد المعقمة الحاوية على مركبات الكلور او اليود وتستخدم مادة التعقيم مع الماء بنسبة 50 جزء بالمليون . وأشارت الدراسات العلمية بأن أفضل درجة حرارة للماء المستخدم بالغسل تبلغ 35 م° لأن ارتفاع درجة حرارة ماء الغسيل عن هذا المعدل يؤدي إلى تصدع البيض وتسمى هذه الحالة Thermal Cracks أما انخفاض درجة حرارة ماء الغسيل عن هذا المعدل فأنها ستؤدي إلى انكماش محتويات البيضة . وبالطبع فأن دخول الأحياء المجهرية إلى داخل البيضة سيؤدي إلى تعرضها للفساد والتعفن . وبالوقت الحاضر توجد مكائن خاصة لغسل البيض وتتميز هذه المكائن بكفاءتها العالية . فنقوم هذه المكائن برش الماء والمادة المعقمة (محلول الغسيل) على البيض بقوة عالية مما يؤدي إلى إزالة الأوساخ العالقة عليه وبعد ذلك تقوم بتجفيفه .



بالرغم من تطور الطرق المستخدمة للتنظيف إلا أنه يفضل الابتعاد عن تنظيف البيض إلا في الحالات القصوى وذلك عن طريق إنتاج بيض نظيف مباشرةً ، ويرجع سبب هذا التحفظ من تنظيف البيض إلى أن طرق التنظيف المختلفة ستؤثر بدرجات متباينة في إزاحة طبقة الكيوتكل المتواجدة على المنطقة السطحية للقشرة والتي تغطي الثغور أو مسامات البيضة (Pores) وإن إزاحة طبقة الكيوتكل عن قشرة البيض ستؤدي بالطبع إلى فتح مسامات القشرة وبالتالي تسهيل عملية دخول الأحياء المجهرية إلى داخل البيض من جهة وزيادة كميات الرطوبة وغاز  $CO_2$  المفقودة من البيضة من جهة أخرى . ولهذا يجب العناية المركزة في البيض المنظف مقارنة مع البيض مقارنة مع البيض الغير المنظف وذلك من حيث خزنه وتداوله وإبعاده عن مصادر التلوث لأن مثل هذا البيض غالباً ما يتعرض للتدهور بالنوعية بدرجة أكبر من البيض الغير المنظف .

3) خزن البيض في الحقول الإنتاجية بمخازن مبردة ولغاية تسويقه . ولهذا يجب توفير مخازن التبريد في كل حقل إنتاجي وينقل البيض المنتج إلى هذه المخازن بعد إنتاجه مباشرةً . ولقد لوحظ أن أنسب درجة حرارة ملائمة لخزن البيض في هذه المخازن تبلغ  $10^{\circ}C$  وعلى أن تتراوح نسبة الرطوبة فيها بين 70 - 80% لأجل ضمان تقليل سرعة فقدان الرطوبة من داخل البيض إلى الخارج .

4) تغليب البيض في الكارتونات أو الأطباق بعد تدريجه حسب الوزن وتحاشي وضع البيض المختلف الأحجام في نفس الكارتونة لأن ذلك يؤدي إلى زيادة نسبة البيض المكسور ( Crack eggs ) . فعند وضع الكارتونات الخاصة بتسويق البيض بعضها فوق البعض في أثناء عملية وضعها في الصناديق فإن ثقل الكارتونات العلوية سوف يتركز على البيض الكبير الحجم والموجود في الكارتونات السفلية ولهذا سيتعرض مثل هذا البيض للكسر في أثناء فترة التسويق . هذا مع العلم بأن تعرض عدد من البيض للكسر فإن هذا البيض المكسور سيكون مصدراً للتلوث المايكروبي والفساد لجميع البيض الموجود في الصناديق بالإضافة إلى الرائحة الغير مرغوبة ( off flavor ) لمثل هذا البيض سوف تنتقل إلى المجاميع الأخرى من البيض . وتشير الدراسات أيضاً إلى أن وضع البيض في الكارتونات بحيث يكون لطرف المدبب إلى الأسفل والطرف العريض من البيضة إلى الأعلى سيقبل من احتمال تعرض البيض للكسر في خلال التسويق . أما عندما يراد خزن

البيض بالثلاجة المنزلية أو في المخازن المبردة فيفضل وضع الطرف المدبب للبيضة على الأعلى والطرف العريض إلى الأسفل وذلك لأن عدد الثغور أو المسامات الموجودة في الطرف المدبب أقل من الطرف العريض وأن سمك القشرة في الطرف المدبب أعلى من سمك القشرة عند الطرف العريض ولهذا فإن كمية الرطوبة وغاز CO<sub>2</sub> المفقودة من البيضة ستكون أقل في هذه الحالة وبذلك يمكن الحفاظ على نوعية البيضة لفترة أطول .

(5) تسويق البيض على فترات قصيرة وإيصاله المستهلك بأقصر فترة زمنية ممكنة لأن جميع طرق حفظ وخرن البيض لا تتمكن من إيقاف التدهور في نوعية البيض المنتج بصورة كلية . ولهذا يفضل نقل البيض من الحقول الإنتاجية على فترات قصيرة مرتين إلى ثلاثة مرات بالأسبوع . وعندما يراد خزن البيض فمن الضروري أن نعلم بأنه بالأماكن خزن البيض لمدة 1 - 2 أسبوع بالثلاجات العادية أو المخازن المبردة دون تعرضه إلى تدهور كبير جداً بالنوعية أما عندما يراد خزن البيض لفترات طويلة فيفضل في هذه الحالة خزن البيض على درجات حرارية منخفضة وكذلك يفضل معاملته بإحدى الطرق التي تزيد من فترة خزنه مثل البسترة أو رشه بالزيت أو رفع نسبة غاز CO<sub>2</sub> في مخازن التبريد .

### طرق تسويق البيض Marketing of the eggs

**اولا- تسويق البيض الكامل:** أن هذه الطريقة في تسويق البيض الكامل تعتبر هي السائدة في تسويق البيض في جميع أنحاء العالم ، اذ بعد اتمام عملية تدريج البيض السليم حسب الوزن تجري عملية التعبئة للبيض في اطباق كرتونية تحتوي كل طبقة على 30 بيضة ثم تعبأ في صناديق كرتونية سعة الصندوق الواحد 12 طبقة ويحتوي على فتحات للتهوية، ويوضع البيض عند التعبئة طرفه العريض للأعلى حتى يحافظ على ثبات الغرفة الهوائية في الطرف العرض للبيضة ويقلل من كسر البيض او تجري عملية التعبئة في عبوات مصنوعة من الورق المقوى ذات غطاء به فتحات للتهوية وتحتوي كل علية 12 بيضة. ويكتب على عبوات او صناديق البيض تاريخ التعبئة (Julian Date) وتاريخ عدم الصلاحية (Expiration Date) وهذا الاخير لايتعدى 30 يوم من تاريخ التعبئة .

## ثانيا - تسويق البيض المصنع وتتم بطريقتين .:

1. تسويق البيض السائل: تحتاج الصناعات الغذائية الى البيض بشكل سائل يشمل البياض والصفار او البياض فقط او الصفار فقط وحسب حاجة المعامل وتستخدم هنا تقنيات حديثة في كسر البيض وعزله وتعبئته بعد اجراء عملية البسترة .
2. تسويق البيض المجفف: قد ينقل البيض السائل بعد بسترته الى معامل خاصة بتجفيف البيض، وقد انتشرت هذه المعامل في الدول المتقدمة لغرض اطالة فترة خزن البيض بسبب كونه مادة جافة وسهولة تصديره والتعامل معه. ويستخدم في الصناعات الغذائية العديدة مثل المعجنات والكيك والملجات واغذية الاطفال .

## الخواص الكيميائية والغذائية للحوم الدواجن

### Chemical & Nutritional Characteristics of Poultry Meat:

تعتبر لحوم الدواجن ذات قيمة غذائية اعلى من بقية انواع اللحوم، فهي لحوم اقتصادية وسهله التحضير وتحتوي على عناصر غذائية مهمه في تغذية الانسان. وتمتاز لحوم الدواجن بأنخفاض محتواها من الطاقة، وان دهونها تحتوي على جميع الحوامض الدهنية الاساسية، وبروتينها يعتبر مصدرا مهما للحوامض الامينية الاساسية والضرورية في تغذية الانسان، بالاضافة الى ذلك فان الياف لحوم الدواجن طرية وسهله المضغ والهضم، وأنها ذات نكهه مستساغة ويمكن ادخالها مع اصناف مختلفه من الوجبات الغذائية .

### التركيب الكيميائي للحوم الدواجن

يتركب لحم الدجاج من مكونات كيميائية وهي :

#### 1. الرطوبة Moisture

أشارت الدراسات الى ان الجزء الماكول من فروج اللحم Broiler يحتوي على 71% رطوبة، وفي فروج الشوي Roaster 66% والدجاج البياض 56% وفي الرومي 58%. كما ان نسبة الرطوبة اعلى في الطيور الصغيرة العمر من الطيور المتقدمة العمر .

#### 2. السعرات الحرارية Calories

تمتاز لحوم الدواجن بأنخفاض محتواها من الطاقة مقارنة مع بقية انواع اللحوم، لذا تصلح للمرضى والشيوخ ومرضى السمنة اذ تحتوي لحوم فروج اللحم على 151 سعرة حرارية/100 غم من اللحم. وتحتوي لحوم فروج الشوي والدجاج البياض والرومي 200، 302، 268 سعرة حرارية/100 غم من اللحم بالتتابع .

#### 3. البروتين Protein

تعتبر لحوم الدواجن من المصادر الغذائية الغنية بالبروتين، فهي تحتوي نسبة بروتين اعلى من نسبة البروتين الموجودة في الابقار والاعنام، حيث ان لحوم الدواجن المطبوخة تحتوي 25-35% بروتين في حين تبلغ في الابقار 21-27% ولحوم الاعنام 21-24%.

البروتين أكثر المكونات أهمية للجزء الذي يؤكل من لحوم الحيوانات اذ تتصف بروتينات اللحم بنوعيتها العالية ، وهو سهل الهضم ويحتوي على جميع الحوامض الأمينية الأساسية والتي يحتاجها الإنسان في غذائه . وان البروتين الموجود في لحوم الدواجن يعتبر ذو نوعية عالية وسهلة الهضم ويحتوي على جميع الحوامض الامينية الاساسية التي يحتاجها جسم الانسان. ووضحت البحوث ان تركيب الحوامض الامينية في لحم الدجاج مشابه لتركيبه في لحوم الابقار ولكن بما ان لحوم الدواجن ذات نسبة بروتين اعلى فهي بالطبع تحتوي على كميات اكبر من الاحماض الامينية الاساسية مقارنة مع لحوم الحيوانات الاخرى .  
وتصل نسبة البروتين في ذبيحة فروج اللحم الي 17.5% ونسبة البروتين في لحم الصدر 24% وفي لحم الفخذ 19.5% .

#### 4. الدهن Lipid

تعتبر لحوم الدواجن من الاغذية الفقيرة بالدهن وتمتاز لحوم الدواجن بأنها ذات دهون مركزة في منطقة تحت الجلد وداخل التجويف البطني وغير منتشرة بين الالياف اللحمية وهي هنا تختلف عن لحوم الاغنام والابقار التي تنتشر دهونها بين الالياف ولذلك تسمى لحوم الاغنام والابقار باللحم المرمية Marbling .  
وتبلغ نسبة الدهن في ذبيحة فروج اللحم بحدود 16% ، و نسبة الدهن في لحم الصدر اقل مما هي عليه في لحم الفخذ اذ تبلغ في لحم الصدر 1% بينما في الفخذ 3% .  
اما بالنسبة لتركيب الدهن في لحوم الدواجن فهي تحتوي على نسبة اقل من الكولسترول ونسبة اكبر من الحوامض الدهنية غير المشبعة مقارنة مع لحوم الاغنام والابقار التي تحتوي على نسبة عالية من الحوامض الدهنية المشبعة .

#### 5. الفيتامينات Vitamins

تعتبر لحوم الدواجن من المصادر الغنية بفيتامينات مجموعة B ( B Complex )  
Vitamins). فهي تحتوي كميات جيدة من الثيامين (B<sub>1</sub>) والرايبوفلافين (B<sub>2</sub>) والنياسين .  
وعلى العموم تعتبر الدواجن من الحيوانات ذات اللحوم البيضاء (White Meat) لانها خالية من صبغة المايوكلوبين Myoglobin الحمراء اللون المشابه لصبغة الهيموكلوبين

الموجودة في الدم، في حين تكون الابقار والاغنام من الحيوانات ذات اللحم الحمراء Red Meat لوجود صبغة المايوكلوبين Myoglobin فيها .

#### 6. الكربوهيدرات Carbohydrates

لحم الدواجن مثل بقية انواع اللحم تكون منخفضة المحتوى من الكربوهيدرات، اذ تصل نسبة الكربوهيدرات في لحوم الدواجن بحدود 1% فقط وهي متألفة من الكلوكوز والفركتوز والايناستول بالدرجة الرئيسية وبالدرجة الثانية الرايبوز والمانوز .

#### 7. المعادن Minerals

تحتوي لحوم الدواجن على الصوديوم والبوتاسيوم والمغنيسيوم والحديد والفسفور والكبريت والكلور واليود. وهي تحتوي ايضا على كميات اكبر من الكالسيوم والبوتاسيوم والكبريت مقارنة مع لحوم الابقار .

### العوامل التي ادت الى انتشار لحوم الدواجن على نطاق واسع

تعتبر لحوم الدواجن من المأكولات الممتازة للاطفال الرضع والشباب والشيوخ ، وهي من الوجبات المفضلة في المستشفيات والفنادق والخطوط الجوية ، ومن العوامل التي ادت الى انتشارها على نطاق واسع هي:-

1. سهولة تحضير لحوم الدواجن للطبخ .
2. كمية الانسجة الرابطة فيها اقل من اللحم الحمراء ، لان نسبة الكولاجين والايلاستين فيها قليلة وكذلك قصر الياف لحوم الدواجن .
3. لاحتواءها على الحوامض الدهنية غير المشبعة ونسبة اقل من الكولسترول مقارنة مع اللحم الاخرى .
4. نسبة التشافي عالية فيها مقارنة مع باقي انواع اللحم ، ونسبة التشافي هي النسبة المئوية لوزن اللحم القابل للاكل الى وزن الطير قبل الذبح ، وتبلغ في فروج اللحم 51% وفي الرومي 64% اما في الابقار 38% والاغنام 35% .

## العوامل المؤثرة على التركيب الكيميائي للحوم الدواجن

1. تأثير العمر Age : أشارت الدراسات الى ان لحوم الدواجن الصغيرة العمر ذات نسبة رطوبة اعلى ونسبة دهون اقل من الدواجن كبيرة العمر وكلما تقدم العمر فان نسبة الرطوبة تتخفض وترتفع نسبة الدهن، وهذه الزيادة في نسبة الدهن ستؤدي لخفض نسبة البروتين والرطوبة والرماد في اللحم .

ان الزيادة في الانسجة الدهنية مع تقدم العمر ناتج من عاملين :-

أ. زيادة عدد الخلايا الدهنية نتيجة الانقسامات الخلوية للخلايا الدهنية في هذه الانسجة .

ب. توسع حجم الخلايا الدهنية لهذه الانسجة .

وقد لوحظ ان زيادة عدد الخلايا الدهنية يرتفع لغاية عمر 14 اسبوع وبعدها تكون الزيادة

في نسبة الدهن نتيجة توسع حجم الخلايا الدهنية .

2. تأثير الجنس Sex: أشارت البحوث الى ان لحوم الاناث للدواجن وتحتوي على نسبة دهن

اعلى من لحوم الذكور وترسب الاناث الدهن في التجويف البطني، وتكون الذكور ذات نسب

بروتين ورماد ورطوبة اعلى من الاناث .

3. تأثير النوع والسلالة Breed & Strain

يتباين تركيب اللحم بدرجة كبيرة تبعا لتباين نوع الدجاج. ان لحوم بعض الانواع ذات

قيمة غذائية اعلى من الاخرى. وتتباين نسبة الدهن بين الانواع، فمثلا دجاج الكورنيش فيه

اوطأ نسبة للدهن في الذبيحة ولهذا يستخدم دجاج الكورنيش في عملية التهجين لانتاج الهجين

التجاري لفروج اللحم .

4. تأثير التغذية Nutrition: ان للغذاء تأثير جوهري على تركيب الجسم. فالدجاج الذي غذي

على عليقة منخفضة نسبة البروتين سيضطر الى رفع كمية العلف المستهلك لاجل سد

احتياجاته من البروتين الضروري لنموه الطبيعي، ولهذا سيقوم بترسيب كميات اكبر من الدهن

في جسمه، وان ارتفاع نسبة البروتين بالعليقة يؤدي الى رفع نسبة البروتين وخفض نسبة

الدهن في ذبيحة فروج اللحم، وان رفع مستوى الطاقة في العليقة يؤدي الى خفض نسبة

البروتين ورفع نسبة الدهن بالذبيحة وكذلك نسبة الدهن المترسبة في منطقة الاحشاء، وبما ان

دهون الجسم تنتج من الدهون الموجودة في الغذاء بالاضافة الى الدهون المصنعة في الكبد،

فان تركيب الدهن الموجود في العليقة ونسبته فيها ذات تأثير جوهري على تركيب ونسبة الدهن في حسم فروج اللحم. ويلاحظ ان نسبة ونوعية الحوامض الدهنية المشبعة وغير المشبعة تكون مرتبطة مع نسبها ونوعيتها في مصادر الدهون الحيوانية والنباتية في العليقة .

5. تأثير نظام التربية Rearing System: لوحظ عن دراسات عديدة ان تربية فروج اللحم في الاقفاص تؤدي الى زيادة الدهون المترسبة في منطقة البطن Abdominal Fat مقارنة مع نظام تربية فروج اللحم على الفرشة، وعلل السبب ان الفروج هنا سوف لا يصرف اي طاقة غذائية لاجل القيام بحركات وفعاليات مختلفة بسبب مساحة القفص عكس نظام التربية على الفرشة (التربية الارضية). ولنفس السبب تظهر هذه الحالة في الدجاج البياض المربي في الاقفاص مقارنة مع الدجاج البياض المربي تربية ارضية .

6. حرارة البيئة Environmental Temperature: ترتفع كمية الدهن في ذبيحة فروج اللحم مع ارتفاع درجة حرارة حظائر التربية، لذلك من الضروري المحافظة على درجة حرارة مثلى في التربية لاجل الحصول على اعلى زيادة وزنية دون التأثير على تركيب اللحم المنتج، كما ان درجة حرارة الحظائر تؤثر على نسب الحوامض الدهنية الداخلة في تكوين دهون الجسم في الطيور .

7. تأثير عمليات تحضير اللحوم Processing of Meats: عمليات الذبح والسمط ونزع الريش واستخراج الاحشاء الداخلية والتبريد والتعليب وكذلك عمليات الطبخ تؤثر على نوعية القيمة الغذائية للحوم الدجاج .

8. تأثير المنطقة التي تؤخذ منه عينة اللحم. ان التركيب الكيميائي للحم المأخوذ من منطقة الفخذ يختلف اختلافا كبيرا عن التركيب الكيميائي للحم المأخوذ من منطقة الصدر .



## نوعية لحوم الدواجن والحفاظ عليها

النوعية هي مجموعة من الصفات التي يمتاز بها اي منتج او مادة غذائية والتي تؤثر على مدى قبول هذا المنتج او المادة الغذائية من قبل المستهلك ومدى تفضيله لها. ولهذا السبب فان الصفات التي يفضلها المستهلك هي التي تؤخذ بنظر الاعتبار لقياس مدى جودة النوعية .

عادة تجري عمليات التدرج (Grading) للمواد الغذائية لاجل تصنيف هذه المواد الى مستويات او اصناف مختلفة النوعية مثل درجة اولى، ثانية، ثالثة، او A ، B ، C وتستند هذه العملية على مجموعة من المعايير (Standards) يعبر عنها بأنها وصف لواحد او اكثر من الصفات التي تتعلق بالمادة الغذائية، وأستنادا لهذه المقاييس تعطى للمادة الغذائية درجة (Grade) وعلى اساس هذه الدرجة يفترض ان تسعر المادة الغذائية لذلك سوف يجبر المنتج على التفكير في كيفية انتاج مادة غذائية ذات نوعية جيدة لاجل الحصول على سعر اعلى .

ولاجل صحة المستهلك يجب وضع عدد من القوانين او التعليمات او القواعد للسيطرة على نوعية المادة الغذائية المنتجة ومدى سلامتها للاستهلاك البشري ووضع حد لبيع وتداول المنتجات غير الصالحة للاستهلاك البشري لانها قد تعرض الصحة العامة للخطر. لذا نجد ان الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية التابع الى اجهزة الدولة قد اعتمد مواصفات قياسية خاصة بمنتجات الدواجن تتعلق بالشروط الصحية لتحضير لحوم الدواجن وذبائنها وشروط حفظها وخبزها بالمخازن المجمدة والمبردة كما توجد شروط خاصة بمجازر الدواجن تتعلق بالذبح والتداول والتنظيف والتعبئة بالاضافة الى منافذ البيع وطرق عرض المنتجات بالاسواق الاستهلاكية .

## تدرج الدواجن الحية

يمكن اجراء عملية التدرج على الطيور الحية قبل نقلها الى المجازر او معامل تحضير اللحوم لكنه غير مستخدم لانه غير دقيق كما في تدرج الطيور المذبوحة بسبب وجود الريش وكذلك صعوبة اجراء التدرج منفردة ، لذلك يجري الفحص الصحي فقط للتأكد من الصحة العامة للقطيع وخلوه من الامراض .

## تدرج ذبائح الطيور الداجنة المعدة للطبخ (الاستهلاك)

تدرج ذبائح الدواجن المعدة للطبخ (الاستهلاك) وذلك على اساس الصفات او النقاط التالية :-

### 1. حالة الذبيحة Condition

تشير حالة الذبيحة الى اي صفة من الصفات المرضية التي يمكن ان تجعل الذبيحة غير صالحة للاستهلاك البشري ، والتي سيتم ذكرها في موضوع الفحص الصحي لذبائح الطيور الداجنة. كما انها تشير الى عدم وجود هذه الصفات المرضية .

### 2. هيكل الذبيحة Conformation

ان ذبائح الطيور الدرجة الاولى (درجة A) يجب ان يكون هيكلها طبيعي التكوين، وهناك مجال محدود السماح اذا كان عظم القفص ذو انحناء بسيط او وجود تشوهات بسيطة في مناطق الجسم الاخرى .

### 3. كمية اللحم على هيكل الجسم Flushing

ذبيحة الدرجة الاولى (درجة A) تحتوي على صدر عريض وطويل نسبيا ومغطى باللحم بصورة جيدة وبكمية كافية بحيث يكون بأرتفاع يغطي الحافة الحادة لهذا العظم ، ويكون صنف الدرجة الثانية (درجة B) لحم الصدر فيه غير كافي لتغطية عظم الصدر او عظم القفص الذي يظهر بشكل بارز، بالاضافة الى ان منطقة الافخاذ في ذبائح الدرجة الاولى تكون مكتنزة باللحم ، اما ذبائح الدرجة الثانية والثالثة فتكون افخاذها نحيفة وقليلة اللحم .

### 4. الغطاء الدهني Fat Cover

ذبائح الطيور من صنف الدرجة الاولى تحتوي على غطاء دهني (شحمي) يغطي منطقة الصدر والظهر ومؤخرة الجسم تحت الجلد ، ويجب ان يكون جسمها خالي من الانسجة الدهنية المتجمعة في التجويف البطني .

### 5. الريش الصنوبري Pin Feather

يوجد نوعان من الريش الصنوبري على ذبائح الطيور هما :-

أ. الريش الصنوبري البارز من خلال الجلد .

ب. الريش الصنوبري غير البارز من خلال الجلد .

على العموم الذبائح ذات الدرجة الاولى يجب ان تكون خالية من الريش الصنوبري البارز وغير البارز وكذلك خالية من الزغب Filoplum وهو الريش الذي يشبه الشعر .

6. التشوهات او الاضرار Defects

وجود التشوهات او الاضرار مثل الجروح والكدمات والعظام المكسورة تؤثر الى الدرجة التي يمكن ان تمنح للذبيحة عند تدرجها ويعتمد ذلك على درجة التشوهات والاضرار وكذلك المنطقة المتأثرة بها .

### فحص الطيور الداجنة Poultry Inspection

ان جميع الطيور الواردة الى معامل تحضير لحوم الدواجن (مجازر الدواجن) يجب ان تخضع للاشراف والفحص الطبي وذلك لارتباطها بغذاء الانسان ، فعليه يجب ان تكون خالية من مسببات المرضية وكذلك خالية من السموم التي تفرزها الاحياء المجهرية والتي قد تؤثر على الانسان عند تناوله للحوم الملوثة ، وعلى العموم يوجد نوعان من الفحص الصحي هما :-

#### أ. الفحص الصحي قبل الذبح Before Slaughter Inspection :

يتم فحص جميع الطيور الواردة الى المجزرة قبل ذبحها ويقوم بالفحص طبيب بيطري مختص بفحص الطيور وهي في اقفاص التحميل ويلقي نظرة عمومية على القطيع واذا شك في بعض الطيور يقوم بعزلها وفحصها على انفراد .

ان الطيور التي تظهر عليها العلامات المرضية يجب عزلها قبل الذبح وذلك منعا لتلوث ماء السمط وبالتالي انتشار الاصابة بين بقية الذبائح او تلوث لحومها بالمسببات المرضية خلال عملية اعداد هذه الطيور للاستهلاك .

#### ب. الفحص الصحي بعد الذبح Post Slaughter Inspection :

يشمل فحص الذبائح بعد عمليات التحضير ملاحظة المظهر الخارجي للذبيحة وكذلك مظهر الاحشاء الداخلية لها ومدى سلامتها من الحالات المرضية التي تجعلها غير صالحة للاستهلاك البشري .

وعادة يتم رفض او التخلص من الذبائح التي تحتوي على احدى العلامات التالية :-

1. ظهور مادة سائلة او شبه صلبة صفراء اللون تتبعث منها رائحة كريهه حول الاحشاء الداخلية .
2. نحافة الذبيحة بشكل بارز جدا .
3. وجود اورام سرطانية في التجويف البطني .
4. التهاب الجدار الداخلي للتجويف البطني والذي يظهر لونه محمرا .
5. تضخم الجدران الداخلية للذبيحة والتصاق الاحشاء الداخلية ببعضها وتضخمها .

### الحفاظ على نوعية لحوم الدواجن Quality Maintenance of poultry meat

رغم ان مرحلة تقنية او تكنولوجيا لحوم الدواجن تبدأ بعملية تحضير لحوم الدواجن وتداولها بعد ان تترك الطيور الداجنة حقول التربية الا ان هناك عوامل متعددة تؤثر على النوعية في مرحلة الانتاج بالاضافة الى العوامل التي تؤثر على النوعية في مرحلة التسويق وتحضير اللحوم .

#### 1. عوامل الانتاج: Production Factors

وهي مجموعة العوامل التي تؤثر على النوعية للحوم الدواجن في اثناء فترة تربية الطيور الداجنه في الحقول الانتاجية والمتمثلة بنوعية القاعات (الخطائر) التغذية والظروف البيئية الجيدة في القاعات والمستلزمات المتوفرة فيها والسيطرة على الامراض، بالاضافة الى خبرة المربي . لذا فان توفر عوامل الانتاج بشكل صحيح سيؤدي بالتالي الى انتاج نوعية لحوم جيدة .

#### 2. عوامل التسويق وتحضير اللحوم: Marketing Factors and Preparation meat

تعرف عوامل التسويق وتحضير اللحوم التي تؤثر على نوعية لحوم الدواجن بأنها عبارة عن مجموع العوامل التي تؤثر على النوعية من لحظة أنتهاء فترة التربية ولغاية وصول اللحم الى المستهلك . فقد تتعرض النوعية لانخفاض خلال مسك الطيور وعملية نقلها من حقول التربية الى المجازر وفي خلال عملية الذبح وتحضير الذبائح وتنظيفها وكذلك خلال فترة الخزن ولغاية اقبال اللحوم المنتجة الى المستهلك الذي يعتبر الحكم النهائي على نوعية المنتج الغذائي .

## خزن لحوم الدواجن Poultry Meat Storage

بعد تحضير ذبائح الطيور في المجازر، يتقرر التصرف فيها تبعا لمتطلبات السوق، فتخزن هذه الذبائح لحين التسويق، وتعتمد مدة الخزن دون تعرضها للتلف او مايعبر عنه بالعمر الخزني للحوم (Shelf-life) على درجة حرارة الخزن بصورة رئيسية .

ويتم تسويق ذبائح الطيور اما طازجا او بعد الحفظ لمدة طويلة تصل بضعة اشهر .

**اولا:** في حالة تسويق ذبائح الطيور طازجة خلال 1-3 يوما على الاكثر يتم فيها خزن هذه الذبائح او اللحوم مبردة بدرجة حرارة 0 - 4 م° وبطريقتين للخزن المبرد :-

1. الخزن بالتلج المجروش: توضع الذبائح في اكياس تحتوي على الثلج المجروش ، اذ كميات كبيرة من لحوم الدواجن في الدول المتقدمة يتم خزنها ونقلها الى الاسواق بهذه الطريقة.
  2. التبريد الميكانيكي والثلاجات : وتوضع الذبائح في في مخازن التبريد الميكانيكي والثلاجات بعد وضعها في اكياس او علب لمنع فقدانها الرطوبة .
- والتسويق الطازج للذبائح يزداد الطلب عليه في الدول المتقدمة ، اما الذبائح المجمدة تخصص في الغالب للتصدير .

**ثانيا:** في حالة الحفظ لمدة طويلة يتم نقل ذبائح الطيور بعد تحضيرها وتكبيسها في المجازر الى نفق التجميد السريع (الصاعق) اي التجميد بفترة قصيرة جدا اذ لايتجاوز 90 دقيقة بأستخدام تيار الهواء المندفح بدرجة حرارة -40 م° (مخزن الصعق) تبقى فيه 12-18 ساعة حيث يتم بذلك تجميد الذبيحة تماما ويستخدم التجميد السريع هذا من اجل :-

- أ. تحتفظ خلايا اللحم بالسوائل ولا تفقدها خلال فترة الحفظ اللاحقة وأثناء اذابة الذبيحة للاستهلاك اي لمنع حصول فقد لسوائل الذبيحة.
- ب. نضمن عدم حصول حالة تلون عظام الذبيحة باللون الاسود (اي حالة اسواد العظام) الذي ينتج من نفوذ الهيموكليبين الموجود في نخاع العظم الى سطح العظم وتأكسده فيعطي اللون الاسود للعظم .

وبالرغم من ان حالة اسواد العظام لاتؤثر على القيمة الغذائية للحم الا انها تؤثر على رغبة المستهلك نفسيا .

ج- التجميد السريع (Fast freezing) يؤدي الى انتاج ذبائح فاتحة اللون ومفضلة من قبل المستهلكين مقارنة مع التجميد البطيء (Slow freezing) الذي يؤدي الى انتاج ذبائح ذات لون غامق لايفضلها المستهلكين عادة . وقد يرجع سبب ظهور اللون الغامق في الذبائح المجمدة بأحد طرق التجميد البطيء الى ان هذا النوع من التجميد يؤدي الى احداث بلورات ثلجية كبيرة الحجم وهذا ما يؤدي الى احداث طبقة عالية الشفافية وبالتالي سيظهر لون جلد الذبيحة غامق اللون . اما في التجميد السريع فأن البلورات الثلجية تكون صغيرة الحجم ولذلك لاتظهر هذه الطبقة الشفافة ولهذا سيبدو لون الجلد فاتحاً.

وتحدث هذه الظواهر لذبائح الطيور اذا تم حفظها في المجمدات (التجمد البطيء) مباشرة بدون التعرض الى التجمد السريع ، لان التجميد البطيء يكون بلورات ثلجية كبيرة خارج الخلايا العضلية للحم فقط اما التجميد السريع فيكون بلورات ثلجية صغيرة داخل وخارج الخلايا العضلية للحم .

بعد تعريض الذبائح للتجميد السريع تنقل الذبائح الى المخازن المجمدة لحين التسويق ودرجة حرارة هذه المخازن هي -18 م° اذ تعمل هذه الدرجة على ايقاف نمو البكتريا والاقلال من التأثير على التحلل الانزيمي على البروتينات وكذلك الاقلال من تأكسد الدهون ، ولذلك يمكن حفظ لحوم الطيور في هذه المخازن بكفاءة حتى 12 شهرا ، ولكن الكثير من الدول تحدد من 6-9 أشهر لصلاحية الذبيحة حتى تضمن عدم وجود تغيرات في مكونات الذبيحة من البروتين والدهون، كما تضمن عدم تغير الرائحة او الطعم او تماسك اللحم والعظم ، بالاضافة الى عدم تحلل الذبيحة من قبل البكتريا التي تهاجم الذبيحة اذا لم تحفظ في المجمدات ، والبكتريا التي تهمنا والتي تسبب تلوث اللحوم هي بكتريا Salmonella و Streptococcus و Clostridium ، ويتم فحص تواجد هذه البكتريا بأخذ عينه من الذبيحة او السوائل المتجمدة في الكيس ثم فحصها في المختبر بزرعها على الوسط البكتيري الخاص بكل نوع من هذه البكتريا .